

广东省团体标准



T/GDSCEA 005-2024

T/GDISKB 022-2024

# 建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查工作指引

Guidelines for preparation and review of special construction plan for divisional work and subdivisinal work with higher risks in construction engineering

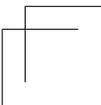
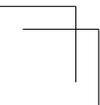
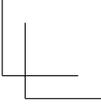
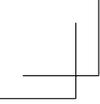
(报批稿)

本标准不涉及专利

2024-08-20 发布

2024-10-01 实施

广东省土木建筑学会  
广东省建设科技与标准化协分 发布



广东省团体标准

# 建筑工程危险性较大的分部 分项工程专项施工方案编制 与审查工作指引

Guidelines for preparation and review of special construction plan  
for divisional work and subdivisinal work with higher risks in  
construction engineering

**T/GDSCEA 005—2024**

**T/GDJSKB 022—2024**

主编单位：东莞市建筑科学研究院有限公司

广州建筑股份有限公司

批准部门：广东省土木建筑学会

广东省建设科技与标准化协会

施行日期：2024年10月1日

广东省团体标准

建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制  
与审查工作指引

Guidelines for preparation and review of special construction plan for divisional  
work and subdivisional work with higher risks in construction engineering

T/GDSCEA 005—2024

T/GDJSKB 022—2024

责任编辑：何臻卓 林起提 李 璟

华南理工大学出版社出版发行

(广州市五山路华南理工大学17号楼)

各地新华书店经销

广州小明数码印刷有限公司

开本：880×1230毫米 1/32 印张：7.625 字数：136.08千字

2024年10月第1版 2024年10月第1次印刷

定价：35.00元

统一书号：15410·075

版权所有 翻印必究

如有印刷质量问题，可寄本社退换

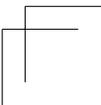
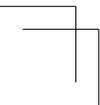
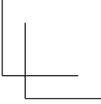
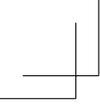
( 邮政编码：510641 )

## 关于发布《建筑工程危险性较大的分部分项工程专项 施工方案编制与审查工作指引》的公告

经广东省土木建筑学会标准化委员会审查，现批准《建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查工作指引》为广东省土木建筑学会和广东省建设科技与标准化协会联合发布团体标准，编号为：T/GDSCEA 005—2024、T/GDJSKB 022—2024。本标准自2024年10月1日起实施。

本标准由广东省土木建筑学会和广东省建设科技与标准化协会负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释，并在广东省土木建筑学会网站（[www.gdbuild.com.cn](http://www.gdbuild.com.cn)）和广东省建设科技与标准化协会网站（<https://www.gdsjskb.com/>）公开。

广东省土木建筑学会  
广东省建设科技与标准化协会  
2024年8月20日



# 前 言

本指引根据广东省土木建筑学会《关于〈危险性较大的分部分项工程安全专项施工方案编制与管理导则〉编制项目立项的批复》（粤建学标〔2021〕02号文）的要求，由东莞市建筑科学研究院有限公司、广州建筑股份有限公司会同有关单位共同制定。

在本指引制定过程中，编制组在参考国内相关标准有关内容，结合广东省住建部门规定，总结建筑企业工作实践的基础上，编制了本指引，对危险性较大的分部分项工程施工方案编制技术要求、审查技术要点作了进一步明确，并在全省范围内广泛征求了住房和城乡建设主管部门以及施工、监理、设计、咨询、科研和教学单位的意见。

本指引共分14章，主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 基坑工程；5 模板工程及支撑体系工程；6 起重吊装及起重机械安装拆卸工程；7 脚手架工程；8 拆除工程；9 暗挖工程；10 结建式人防工程；11 建筑幕墙安装工程；12 钢结构、网架和索膜结构安装工程；13 人工挖孔桩工程；14 装配式建筑混凝土预制构件安装工程。

本指引由广东省土木建筑学会负责管理，由东莞市建筑科学研究院有限公司和广州建筑股份有限公司负责具体技术内容的解释。在执行中如有意见和建议，请寄送广东省土木建筑学会团体标准《建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查工作指引》编制组（地址：广东省东莞市大岭山镇建设工

程检测中心大楼五楼，邮政编码：523821，邮箱：121659481@qq.com)。

主 编 单 位：东莞市建筑科学研究院有限公司  
广州建筑股份有限公司

参 编 单 位：广州第四建筑工程有限公司  
中国建筑第五工程局有限公司  
广东中南建设有限公司  
东莞市建设工程安全监督站  
广州一建集团建设有限公司  
中建三局集团有限公司  
广东省第二建筑工程有限公司  
中航建设集团南方工程有限公司

主要起草人员：张彤炜 吴瑞卿 周书东 麦镇东  
伍时辉 江涌波 赖柱江 单宏伟  
王锦座 凌文轩 万学林 张柯生  
张海成 钟志锋 周世宗 韩前明  
郑大叶 黎 强 徐伟亮 陈 涛  
游鹤超 黄志超 王 哲 林 璟  
徐 刚

主要审查人员：倪建国 徐天平 陈守辉 李建友  
葛家良

# 目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	4
4 基坑工程.....	11
4.1 一般规定 .....	11
4.2 编制技术要求 .....	11
4.3 土钉墙及复合土钉墙 .....	18
4.4 排桩及双排桩 .....	20
4.5 钢板桩.....	22
4.6 内支撑.....	23
4.7 地下连续墙.....	25
4.8 重力式水泥土墙 .....	27
4.9 锚杆 .....	28
4.10 止水帷幕.....	29
4.11 土方开挖.....	31
4.12 降排水 .....	32
4.13 高边坡 .....	33
4.14 审查技术要点.....	35
5 模板工程及支撑体系工程.....	39
5.1 一般规定 .....	39
5.2 编制技术要求 .....	40
5.3 滑模系统 .....	42

5.4	爬模系统 .....	47
5.5	扣件式钢管模板支撑 .....	52
5.6	盘扣式钢管模板支撑 .....	55
5.7	套扣式钢管支撑 .....	56
5.8	组合铝合金模板支撑 .....	56
5.9	承重支撑体系 .....	59
5.10	审查技术要点 .....	63
6	起重吊装及起重机械安装拆卸工程 .....	69
6.1	一般规定 .....	69
6.2	编制技术要求 .....	70
6.3	起重吊装 .....	73
6.4	起重机械安装拆卸 .....	76
6.5	起重机械基础 .....	79
6.6	起重机械加节附着 .....	81
6.7	审查技术要点 .....	84
7	脚手架工程 .....	87
7.1	一般规定 .....	87
7.2	编制技术要求 .....	88
7.3	落地式钢管脚手架 .....	91
7.4	悬挑式钢管脚手架 .....	92
7.5	附着式升降脚手架 .....	94
7.6	高处作业吊篮 .....	99
7.7	操作平台（卸料平台） .....	102
7.8	审查技术要点 .....	106

8	拆除工程	119
8.1	一般规定	119
8.2	编制技术要求	119
8.3	审查技术要点	125
9	暗挖工程	131
9.1	一般规定	131
9.2	编制技术要求	131
9.3	矿山法	134
9.4	盾构法	136
9.5	顶管	138
9.6	审查技术要点	140
10	结建式人防工程	145
10.1	一般规定	145
10.2	编制技术要求	145
10.3	结构工程的模板支撑工程	146
10.4	孔口防护工程的门框墙制作和安装	147
10.5	防护密闭门和密闭门吊装	149
10.6	审查技术要点	150
11	建筑幕墙安装工程	151
11.1	一般规定	151
11.2	编制技术要点	151
11.3	审查技术要点	155
12	钢结构、网架和索膜结构安装工程	157
12.1	一般规定	157

12.2	编制技术要求	157
12.3	大跨度钢结构安装	160
12.4	网架安装	164
12.5	索膜结构安装	169
12.6	审查技术要点	171
13	人工挖孔桩工程	172
13.1	一般规定	172
13.2	编制技术要求	172
13.3	审查技术要点	175
14	装配式建筑混凝土预制构件安装工程	178
14.1	一般规定	178
14.2	编制技术要求	178
14.3	审查技术要点	185
	本指引用词说明	186
	引用标准名录	187
	附：条文说明	195

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements .....	4
4	Building Excavations Engineering .....	11
4.1	General Requirements .....	11
4.2	Preparation Requirements .....	11
4.3	Soil Nailed Walls and Composite Soil Nailing Wall.....	18
4.4	Row Pile and Double-Row Piles .....	20
4.5	Steal Sheet Piling.....	22
4.6	Internal Bracing.....	23
4.7	Diaphragm Wall .....	25
4.8	Gravity Cement Soil Wall .....	27
4.9	Bolt-Shotcrete Support .....	28
4.10	Waterproof Curtain.....	29
4.11	Earth Excavation.....	31
4.12	Dewatering and Drainage Galleries .....	32
4.13	High Building Slope Engineering .....	33
4.14	Review Points .....	35
5	Formwork Engineering and Formwork Supporting System.....	39
5.1	General Requirements .....	39
5.2	Preparation Requirements .....	40

5.3	Slipform System .....	42
5.4	Hydraulic Climbing Formwork System .....	47
5.5	Formwork Supporting System of Couplers Steel Tubular Scaffold .....	52
5.6	Formwork Supporting System of Disk Lock Steel Tubular Scaffold .....	55
5.7	Formwork Supporting System of Nested Steel Tubular Scaffold .....	56
5.8	Combined Aluminum Alloy Formwork .....	56
5.9	Supporting System .....	59
5.10	Review Points .....	63
6	Lifting Work and Operation and Dismantlement of Lifting Machinery .....	69
6.1	General Requirements .....	69
6.2	Preparation Requirements .....	70
6.3	Lifting Work .....	73
6.4	Operation and Dismantlement Engineering of Lifting Machinery .....	76
6.5	Fundamentals Engineering of Lifting Machinery .....	79
6.6	Section Addition and Attachment Engineering of Tower Crane .....	81
6.7	Review Points .....	84
7	Scaffolding Works .....	87
7.1	General Requirements .....	87
7.2	Preparation Requirements .....	88
7.3	Ground-Mounted Steel Tubular Scaffolding .....	91
7.4	Steel Tubular Scaffold with Couplers on Bracket .....	92
7.5	Attached Lifting Scaffold .....	94
7.6	Temporarily Installed Suspended Access Equipment .....	99

7.7	Work Platform.....	102
7.8	Review Points.....	106
8	Building Demolition Engineering.....	119
8.1	General Requirements.....	119
8.2	Preparation Requirements.....	119
8.3	Review Points.....	125
9	Underground Excavation Engineering.....	131
9.1	General Requirements.....	131
9.2	Preparation Requirements.....	131
9.3	Mining Method.....	134
9.4	Shield Tunnelling Method.....	136
9.5	Pipe Jacking.....	138
9.6	Review Points.....	140
10	Civil Air Defence Works.....	145
10.1	General Requirements.....	145
10.2	Preparation Requirements.....	145
10.3	Formwork Support of Structural Engineering.....	146
10.4	Installation Works of Door-frame.....	147
10.5	Installation Works of Protective Airtight Door.....	149
10.6	Review Points.....	150
11	Building Curtain Wall Installation Engineering.....	151
11.1	General Requirements.....	151
11.2	Preparation Requirements.....	151

11.3	Review Points.....	155
12	Installation Works of Steel Structure, Steel Grid and Membrane Element.....	157
12.1	General Requirements.....	157
12.2	Preparation Requirements.....	157
12.3	Installation works of Large Span Steel Structure .....	160
12.4	Installation works of Steel Grid .....	164
12.5	Installation Works of Cable-membrane Structures .....	169
12.6	Review Points .....	171
13	Manual Excavation Pile Engineering.....	172
13.1	General Requirements.....	172
13.2	Preparation Requirements.....	172
13.3	Review Points .....	175
14	Prefabricated Concrete Component Installation for Modular Building Construction.....	178
14.1	General Requirements.....	178
14.2	Preparation Requirements.....	178
14.3	Review Points .....	185
	Explanation of Wording in This Guide .....	186
	List of Quoted Standards .....	187
	Addition: Explanation of Provision .....	195

# 1 总 则

**1.0.1** 为更好地贯彻执行政府主管部门有关危险性较大的分部分项工程（简称“危大工程”）安全管理规定，规范危大工程专项施工方案编制和审查的管理，提高危大工程专项施工方案的编制与审查工作水平，特制定本指引。

**1.0.2** 本指引适用于广东省建筑工程中的基坑工程，模板工程及支撑体系工程，起重吊装及起重机械安装拆卸工程，脚手架工程，拆除工程，暗挖工程，结建式人防工程，建筑幕墙安装工程，钢结构、网架和索膜结构安装工程，人工挖孔桩工程以及装配式建筑混凝土预制构件安装工程等危大工程专项施工方案的编制与审查管理工作，市政工程可参照执行。

**1.0.3** 专项施工方案的内容应完整、可行和具有操作性，满足现场实际情况，并能够确保施工安全。当现场施工条件发生变化，应及时对施工方案进行相应修改。

**1.0.4** 危大工程专项施工方案的编制和审查除应符合本指引的规定外，尚应符合国家、行业及地方现行有关标准和各级主管部门相关管理规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 危险性较大的分部分项工程 divisional work and subdivisinal work with higher risks

建筑与市政基础设施工程在施工过程中，容易导致人员群死群伤或者造成重大经济损失的分部分项工程，简称“危大工程”。

### 2.0.2 危大工程安全专项施工方案 special construction plan for divisional work and subdivisinal work with higher risks

施工单位在编制施工组织设计的基础上，针对危险性较大的分部分项工程单独编制的安全技术措施文件，简称“专项施工方案”。

### 2.0.3 基坑工程 building excavations engineering

为挖除建（构）筑物地下结构处的土方，确保主体地下结构的安全施工及保护基坑周边环境而采取的围护、支撑、降水、加固、挖土与回填等工程措施的总称。

### 2.0.4 滑动模板 slipform

模板固定于围圈上，用以保证构件截面尺寸及结构的几何形状。直接与新浇筑混凝土接触且随着提升架上滑，承受新浇筑混凝土的侧压力和模板滑动时的摩阻力的模板，简称“滑模”。

### 2.0.5 液压爬升模板 hydraulic climbing formwork

爬模装置通过承载体附着或支承在混凝土结构上，当浇筑的

混凝土脱模后，以液压油缸或液压升降千斤顶为动力，以导轨或支承杆为爬升轨道，将爬模装置向上爬升一层，反复循环作业，其中使用的模板为液压爬升模板，简称“爬模”。

#### **2.0.6 附着式升降脚手架 attached lifting scaffold**

架体构配件全部采用金属材料，由架体构架、竖向主框架、水平支承结构、升降机构、防倾覆装置、防坠落装置、卸荷装置及同步控制装置等组成，由工厂加工制作，现场组装，搭设一定高度并通过附着支承装置附着于建筑结构上，依靠自身的升降机构，随建筑结构逐层升降，具有安全防护、防倾覆、防坠落和同步控制等功能的脚手架，简称“爬架”。

#### **2.0.7 操作平台 operating platform**

由钢管、型钢及其他等效性能材料等组装搭设制作的供施工现场高处作业和载物的平台，包括移动式、落地式、悬挑式等平台。施工现场的操作平台，根据用途可分为只用于施工操作的作业平台和进行施工作业亦进行施工材料转接用的接料平台（或称卸料平台、转料平台等）。

#### **2.0.8 装配式建筑混凝土预制构件安装工程 prefabricated concrete component installation for modular building construction**

将装配式建筑混凝土预制构件按照设计要求、工艺流程和安装标准进行组装和安装的过程。

## 3 基本规定

**3.0.1** 专项施工方案应根据工程建筑结构类型、特点、施工环境编制，方案应包含但不限于下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 编制依据；
- 3 施工计划；
- 4 施工工艺技术；
- 5 施工保证措施；
- 6 施工管理及作业人员配备和分工；
- 7 验收要求；
- 8 应急处置措施；
- 9 计算书、相关施工图纸及节点详图。

**3.0.2** 工程概况应包括下列主要内容：

- 1 工程总体情况：包括工程名称、占地面积和总建筑面积；地下和地上建筑物高度、层数和层高等；
- 2 主要建筑结构概况：包括结构分布情况和楼面载荷情况、结构形式、平立面布置、轴线尺寸、自然地坪标高、结构标高等；
- 3 项目地理位置、场地及其周边环境：包括邻近建（构）筑物、道路及地下地上管线、高压线路、基坑、地铁、高架等的位

置关系；

4 施工要求：包括质量目标、安全管理目标、绿色施工目标、文明施工管理目标、工期要求等；

5 风险辨识与分级：针对危大工程的安全风险进行辨识与分级，制定对应的防控措施；

6 施工地的气候特征和季节性天气；

7 工程参建各方信息：包括建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位、施工总承包单位、专业分包单位等。

**3.0.3** 编制依据所参照的编制文件、标准规范应现行有效，并应包括下列主要内容：

1 现行的国家、行业和地方相关规范标准及管理文件等；

2 项目文件：包括施工合同、勘察文件、相关设计文件等；

3 施工组织设计和其他技术资料：包括企业管理制度、管理体系标准、程序性文件、技术标准、第三方监管制度、作业手册、机械操作说明书、计算软件（版本）等技术资料，且包含专利使用授权。

**3.0.4** 施工计划应包括下列主要内容：

1 施工进度计划：包括施工总进度计划和危大工程施工进度安排，明确施工流水段划分、各施工工序的施工安排，可用横道图表示；

## **2 材料与设备计划：**

- 1) 机械设备配置计划：包括设备的选配、类型和数量等；
- 2) 主要材料和周转材料的投入计划、力学性能要求等。

**3 劳动力计划：**包括不同施工阶段的各工种劳动力需求计划，应以工程量和施工进度计划为依据进行劳动力安排；

**4 施工部署：**包括施工总体流程（流程框图表示）、施工总平面布置及说明、临时工程的部署、分区分段施工安排等；

**5 劳动力、材料设备计划应与施工进度计划相一致，并应符合施工工艺及现场实际情况。**

**3.0.5 施工工艺技术**应包括危大工程的技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等内容。

**3.0.6 施工保证措施**应包括下列主要内容：

**1 组织保障措施：**包括安全管理组织机构架构图、安全保证体系及人员安全职责等内容，并明确人员名单和联系电话；

**2 安全保证措施：**包括专项方案交底、安全技术交底、高处作业安全防护、消防、防触电、防雷及风险辨识的风险源等安全措施，且应符合《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034的相关规定；

**3 质量技术保证措施：**包括岗位技术培训、技术交底、危大工程各分项工程施工的检查及验收标准等；

4 文明施工保证措施：包括扬尘、噪声控制，材料堆放、建筑废弃物处理、污水排放、标识标牌等；

5 季节性施工保证措施：根据施工进度安排，明确可能出现的夏季、冬季、雨季、台风、夜间等的施工安全措施，主要包括作业时间、区域的注意事项及规定、防暑降温、防滑、截排水、防触电、防雷击、防坍塌等；

6 监测监控措施：包括监测点、仪器设备、监测内容、监测频率和其他监控等。

### 3.0.7 施工管理及作业人员配备和分工应包括下列主要内容：

1 项目组织架构及项目管理机构职责、人员及岗位职责，施工管理人员包括项目负责人、项目技术负责人、施工员、质量员、各班组长等；

2 专职安全生产管理人员配备数量、岗位职责和联系电话，附上专职安全生产管理人员安全生产考核合格证书；

3 根据危大工程施工特点，明确特种作业持证人员配备数量、工种、岗位职责和联系电话及特种作业资格证书；

4 其他作业人员名单、联系电话及岗位职责。

### 3.0.8 验收要求应符合下列规定：

1 验收标准：根据施工工艺明确相关验收标准及验收条件；

2 验收程序：根据危大工程特点明确具体验收程序；

**3 验收内容：**根据危大工程特点和规范要求明确具体验收程序；

**4 验收人员应包括下列人员：**

1) 总承包单位和分包单位技术负责人或授权委派的技术人员、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员；

2) 监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师；

3) 有关勘察、设计和监测单位项目技术负责人。

**3.0.9 应急处置措施应符合下列规定：**

**1 明确应急处置领导和应急救援小组成员组成与职责，明确抢险、安保、后勤、医救、善后、应急救援的工作流程，相关人员的联系方式等；**

**2 应急事件（重大隐患和事故）及其应急措施：**包括对高处坠落、支架坍塌、触电、火灾、防汛防台风、物体打击、机械伤害、中毒等应急事件的处置措施；

**3 明确救援医院名称、电话、救援线路等信息；**

**4 应急物资准备：**包括应急救援抢险物资、应急物资存放的地点及保管人姓名和联系方式、物资状态等。应急救援抢险物资包括材料设备名称、单位、数量、规格型号、主要工作性能指标、备注等信息清单，宜采用表格列明。

**3.0.10** 专项施工方案编制内容应完整、有针对性，绘制的相关施工图应清晰、标注齐全，计算书应计算准确、验算无误、安全可靠，且应符合现行国家、行业和广东省标准的要求。

**3.0.11** 专项施工方案应当由施工单位技术负责人审批签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

**3.0.12** 由专业分包单位编制的专项方案应由专业分包单位技术负责人和总承包单位技术负责人共同审批签字并加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

**3.0.13** 专项施工方案的审查应包括下列主要内容：

- 1 专项施工方案内容是否完整、可行；
- 2 专项施工方案计算书和验算依据、施工图是否符合有关标准规范；
- 3 专项施工方案是否满足现场实际情况，并能够确保施工安全；
- 4 审查专项施工方案各责任单位签字盖章手续是否符合规定。

**3.0.14** 超过一定规模的危大工程按规定组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。专家论证前，专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。

**3.0.15** 经专家签字确认的专项施工方案经论证结论为“通过”

的，施工单位可参考专家意见自行修改完善；结论为“修改后通过”的，专家意见要明确具体修改内容，施工单位应当按照专家意见进行修改，并重新按本指引第3.0.12、3.0.13条的规定进行审查，修改情况应由专家组长或至少3名原专家组成员签字确认；结论为“不通过”的，施工单位修改后应当按照相关要求重新组织专家论证。

**3.0.16** 有下列情形之一的，专项施工方案论证结论宜为“不通过”：

- 1 无施工风险辨识，存在重大事故隐患；
- 2 主要施工工艺采用禁止使用的施工工艺、设备和材料；
- 3 不符合工程建设强制性标准要求。

## 4 基坑工程

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 符合下列条件之一的基坑工程属于危大工程：

1 开挖深度超过3 m(含3 m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程；

2 开挖深度虽未超过3 m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建(构)筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

**4.1.2** 符合下列条件之一的基坑工程属于超过一定规模的危大工程：

1 开挖深度超过5 m(含5 m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程；

2 开挖深度虽未超过5 m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建(构)筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、高边坡、支护、降水工程。

### 4.2 编制技术要求

**4.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应符合下列规定：

## 1 基坑工程概况和特点包括下列内容：

1) 地下工程概况：包括地下室面积、地下室层数、工程桩类型、基础形式、各层地下室的楼面标高以及底板和承台的厚度、坑中坑的信息等；

2) 基坑工程概况：包括基坑支护形式，基坑周长、面积，开挖深度，基坑支护设计安全等级，基坑周边环境等级，基坑设计使用年限，主要工程量清单等；

3) 工程地质情况：包括地形地貌、地层岩性、岩土体的物理力学指标、基坑开挖相关岩土设计参数、不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土和对基坑工程施工安全的不利因素等，并应附上工程地质勘探点平面位置图、典型地质剖面图；

4) 工程水文地质情况：包括地表水、地下水、地层渗透性与地下水补给排泄等；

5) 工程重难点分析及对策：包括对周边环境的保护、防涌水涌砂措施、特殊性岩土、不良地质条件施工对策等。

## 2 周边环境条件包括下列内容：

1) 邻近建（构）筑物、地面道路及地下管线、地下隧道、地下轨道交通与基坑工程的位置关系，附上地下建（构）筑物平面图和剖面图并标注走向，当有围护结构超红线或借地放坡时，应出具相应的批文或协议；

2) 邻近建(构)筑物的工程重要性、层数、结构形式、基础形式、基础埋深、基础的平面布置、桩长等设计参数,建设及竣工时间和结构完好情况及使用状况;

3) 邻近道路的重要性、道路特征、使用情况;

4) 邻近地铁隧道、地下管廊或其他重要市政设施结构形式、埋深、与基坑的位置关系;

5) 地下管线的重要性、规格、埋置深度、使用情况以及废弃的供、排水管线情况;

6) 基坑环境平面图应标注与工程之间的平面关系及尺寸,条件复杂时,还应补充剖面图并标注剖切线及剖面号,剖面图应标注邻近建(构)筑物、地下建筑埋深以及地下管线的用途、材质、管径尺寸、埋深等,附地下建(构)筑物平面图及剖面图并标注走向;

7) 当邻近河、湖、管渠、水坝时,应查阅历史资料,明确汛期水位高度,并分析对基坑可能产生的影响;

8) 相邻区域内正在施工或使用的基坑工程状况、邻近基坑的周边环境条件,周边邻近区域内施工或使用的基坑工程技术参数和基坑支护结构形式,附上技术参数表及支护结构剖面图;

9) 邻近高压线和铁塔、信号塔、机场等构筑物及其对施工作业和设备的限高等情况;

10) 周边文物、古树的保护要求;

11) 邻近场地内有振动荷载时, 应经调查后明确其影响范围和程度;

12) 基坑支护上方新增建筑的情况。

**3** 基坑支护、地下水控制及土方开挖设计情况: 包括基坑支护平面和剖面布置、施工降水、帷幕隔水、土方开挖方式、土方开挖与支撑设置的关系、场地排水措施的参数与位置等;

**4** 基坑支护结构施工及土方开挖阶段的施工总平面布置图、各阶段局部或临时平面布置图及说明, 并明确基坑周边使用的条件;

**5** 基坑工程计划开工和完工时间;

**6** 根据基坑施工的特点、重点、难点进行风险辨识, 对基坑施工中设备、临时用电、降水、车辆运输、临边防护、动火作业等的安全风险进行分级, 并制定相应管控措施。

**4.2.2** 编制依据除满足本指引第3.0.3条规定外, 还应包括下列内容:

**1** 经审查的基坑设计施工图纸;

**2** 现状地形及影响范围管线探测或查询资料;

**3** 地质灾害危险性评价报告;

**4** 周边环境调查报告等。

**4.2.3** 施工计划除满足本指引第3.0.4条规定外, 还应包括下列主

要内容：

**1 施工进度安排：**包含管线迁改工程、围护结构工程、土方开挖工程、桩基工程及地下室工程、土方回填等；

**2 基坑支护结构施工设备：**主要包括旋挖桩机、锚杆钻机、成槽机、铣槽机、搅拌桩机、混凝土喷射机、高压注浆机等，可用列表说明选用的机械设备的名称、规格、数量及进退场时间；

**3 有降水要求时，**明确管井数量与水泵配备情况，如需进行坑外回灌井，还应补充回灌井布置和水泵配置；

**4 主要材料及周转材料需求计划：**包括混凝土、水泥、钢筋、钢花管、土钉、型钢、钢管桩、预应力管桩、模板等，可用列表说明选用的材料名称、规格、数量及进退场时间；

**5 施工部署：**包括基坑支护及土方开挖阶段的施工总平面布置及说明。施工总平面布置包括施工用水、用电、安全、文明、环保要求等，以及脚手架、安全防护、临边防护、人员上下通道等。

**4.2.4 施工工艺技术**应根据各类基坑工程的特点，明确技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等内容。

**4.2.5 施工保证措施**除满足本指引第3.0.6条规定外，还应包括下列主要内容：

**1 安全保证措施：**包括土钉墙及复合土钉墙、排桩及双排

桩、内支撑、地下连续墙、重力式水泥墙、锚杆、止水帷幕、土方开挖、降水等分项工程施工的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括土钉墙及复合土钉墙、排桩及双排桩、内支撑、地下连续墙、重力式水泥墙、锚杆、止水帷幕、土方开挖、降水等分项工程施工的检查要求等。

**4.2.6** 验收要求除满足本指引第3.0.8条规定外，还应包括下列主要内容：

1 根据基坑和高边坡工程设计要求和施工工艺，依据相关规范要求明确验收标准及验收条件；

2 根据基坑和高边坡施工不同工程部位，确定验收程序和验收人员，验收人员应由建设、勘察、设计、施工、监理、监测等单位的相关负责人组成；

3 验收内容包括下列主要内容：

1) 基坑开挖至基底且变形相对稳定后，基坑各监测项目数据、坡顶（底）排水措施和基坑侧壁完整性、降水措施及临边防护、基坑边地面荷载等；

2) 材料送检和质量检测报告、支护结构检测报告；

3) 各项隐蔽施工及验收记录；

4) 设计变更文件；

5) 重大安全隐患整改文件；

6) 竣工报告说明及竣工图等；

7) 按基坑支护类型和边坡设计要求明确验收标准。

**4.2.7** 应急处置措施除满足本指引第3.0.9条规定外，还应包括支护结构侵限、止水帷幕渗漏、支撑或锚杆（索）轴力超标或松弛、监测值达到预警值、地下水控制失效、周边建（构）筑物倾斜或产生裂缝、坑底流砂、周边道路开裂、基坑坍塌、施工用电、材料运输与堆放，以及防汛防台风、消防、物体打击、机械伤害、中毒等的应急处理措施。

**4.2.8** 计算书、相关施工图纸应包括下列主要内容：

1 施工阶段的现场用水、用电计算书；

2 明确施工现场车辆运输和停靠、起重设备设施站位，并对其停放和站位处进行地基承载力验算；

3 施工图纸：包括基坑支护和高边坡设计总说明、基坑支护和高边坡设计图、施工总平面布置图、基坑和高边坡周边环境平面图、监测点平面图、施工流水段划分图、土方开挖顺序图、出土坡道收口示意图、基坑施工顺序示意图、基坑与主体结构施工顺序示意图、其他节点详图等。

**4.2.9** 相关附件应包括下列主要内容：

1 在城市轨道交通控制保护区范围内施工的，应提供相关轨道交通运营单位的书面许可并提供第三方安全评估报告；

2 输送石油、天然气的管道及附属设施保护范围内施工的，应取得相应单位的书面许可；

3 出红线或锚杆侵入周边建（构）筑物基础底下时，应取得相关权属单位的书面同意函；

4 场地岩土勘察报告：包括勘探点平面图、土质物理力学性能指标汇总、典型地质剖面图；

5 基坑或高边坡工程设计方案专家论证意见及修改回复单；

6 主要施工管理及作业人员的执业资格证书；

7 施工单位资质、安全生产许可证。

### 4.3 土钉墙及复合土钉墙

**4.3.1** 土钉墙及复合土钉墙施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：包括土钉类型、长度、直径、倾角，水平布置、垂直布置的间距，土面坡率，护坡面层混凝土及配筋情况等内容；

2 施工流程：包括土钉墙、预应力锚杆复合土钉墙、微型桩复合土钉墙、水泥土桩复合土钉墙等各工序的施工安排，并应重点体现其与土方开挖、锚杆张拉锁定与检测等的施工顺序关系；

3 施工方法及操作要求包括下列内容：

1) 明确基坑工程正式施工前应进行锚杆（索）的基本试验；

2) 施工方法：包括成孔工艺选择、土钉的成孔和制作及注浆要求、混凝土面层喷射厚度控制要求、土方开挖与土钉施工协调关系等内容；

3) 检查要求：应明确原材料质量检查与抽检要求，以及各阶段检查的内容。

**4.3.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：明确在易产生流砂或塌孔土层的防涌水涌砂措施、避让地下障碍物（包括地下管线）、建筑物基础安全技术措施等；

2 质量技术保障措施：包括土钉成孔直径、倾角、长度、间距和微型桩桩位、微型桩垂直度等施工允许偏差的控制措施，土钉杆体制作安装、注浆、打入式钢管土钉施工等质量控制措施，以及喷射混凝土面层厚度及强度质量控制措施等；

3 监测监控措施：包括坡顶位移与沉降、锚杆轴力、地表竖向位移、周边建（构）筑物及地下管线沉降监测等。

**4.3.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准应符合《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086、《复合土钉墙基坑支护技术规范》GB 50739等规范的相关要求；

2 验收内容应包括边坡放坡坡度、土钉平面及竖向位置、土钉与喷射混凝土面层连接节点、注浆体强度、喷射混凝土厚度及强度、土钉抗拔力等。

#### 4.4 排桩及双排桩

4.4.1 排桩及双排桩施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：明确排桩的布置形式和间距、咬合形式和尺寸、混凝土设计强度、桩径、桩长、桩端持力层和嵌岩深度等；

2 施工流程：包括止水桩、支护桩、冠梁、土方开挖、腰梁、支撑施工和拆除、锚杆和桩间喷锚支护等各工序的施工安排，重点体现其与土方开挖、止水帷幕施工、支护桩质量检测的施工安排；

3 施工方法及操作要求包括下列主要内容：

1) 基坑工程正式施工前进行灌注桩、咬合灌注桩成孔和应力管桩成桩工艺试验；

2) 排桩施工明确间隔施工的安排，明确支护桩分批施工的顺序；

3) 灌注桩施工要点：主要包括泥浆制备、成孔、钢筋笼加工与安装、终孔、混凝土浇筑和垂直度控制等；

4) 预应力管桩施工要点：主要包括施打方法、接桩工艺、桩收锤标准和垂直度控制措施等。

4 检查要求：包括原材料质量检查与抽检、施工机械的进场检验，以及各阶段施工检查内容等。

**4.4.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括桩机作业时的防护要求、成孔后洞口防护及构件起重吊装作业，以及型钢桩、钢板桩、钢管桩焊接与切割、管桩吊装和接桩焊接等的安全技术措施；

2 质量技术保障措施：包括灌注桩成桩和管桩施作、冠梁、腰梁施工质量控制等；

3 监测监控措施：包括桩顶水平位移、桩内深层水平位移、坡顶沉降、地表竖向位移、周边建（构）筑物及地下管线沉降监测等。

**4.4.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《建筑桩基技术规范》JGJ 94等规范的相关规定；

2 验收内容：包括支护桩桩位、直径、垂直度、沉渣厚度，以及桩身强度及完整性、冠腰梁截面、配筋数量、保护层厚度和砼强度等。

## 4.5 钢板桩

**4.5.1** 钢板桩施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：应明确钢板桩的规格、型号、长度、基坑深度、嵌固深度、打拔桩方式，以及钢围檩、钢支撑的规格、型号、位置等；

2 施工流程：包括钢板桩、钢围檩、内支撑的安装和拆除，土方开挖的顺序，重点明确内支撑安装与土方开挖、内支撑拆除与主体结构施工的顺序；

3 施工方法及操作要求：正式施工前应调查场地及毗邻区域内的地上和地下管线、建（构）筑物及障碍物，并进行打桩试验；施工要点主要包括打桩工艺、打桩顺序、桩身校正、打桩至设计深度、拔桩施工等，内支撑的施工可参考本指引第4.6节的内容；

4 检查要求：包括钢板桩的材质、规格、型号、尺寸、外观质量等，以及施工过程的垂直度、打入深度、基坑边线的平直度、转角处的连续性、齿槽咬合程度、钢围檩与钢板桩的连接节点等的检查内容。

**4.5.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括钢板桩设备作业时的防护要求、钢板

桩焊接与切割、打拔桩过程，以及开挖过程的基坑稳定性等的安全技术措施；

2 质量技术保障措施：包括钢板桩、钢围檩、内支撑施工质量控制等；

3 监测监控措施：包括桩顶水平位移、坡顶沉降、内支撑轴力监测、地表竖向位移、周边建（构）筑物以及地下管线沉降监测等。

**4.5.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T 15—20）、《深基坑钢板桩支护技术规程》DBJ/T 15—214等规范的相关规定；

2 验收内容：包括桩长、桩身弯曲度、桩顶标高、齿槽平整度及光滑度、侧壁渗漏、沉桩垂直度、轴线位置、齿槽咬合程度以及钢围檩及内支撑等。

## 4.6 内支撑

**4.6.1** 内支撑施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数及要求包括下列主要内容：

1) 混凝土支撑：包括混凝土设计强度、支撑截面尺寸；

2) 钢支撑：包括规格和型号、支撑长度、钢支撑预加力等

内容。

**2 工艺流程：**包括施工总体流程和分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排，包括钢筋混凝土支撑、钢结构支撑、钢结构与钢筋混凝土组合支撑等；应重点突出拆换撑工序、拆换条件，并应体现其与土方开挖工程、工程桩施工工程、地下室主体结构工程等协调施工的安排；

**3 施工方法及操作要求**包括下列主要内容：

1) 混凝土支撑：包括支撑梁、连系梁、冠梁和腰梁的支模与浇筑；钢支撑包括吊装、腰梁的浇筑或安装（钢腰梁）；

2) 支撑立柱的施工、钢支撑预压力的施加、钢支撑的安装偏差控制、钢支撑的防脱落措施；

3) 支撑拆除：明确换撑方法、支撑拆除构件拆分、拆除顺序、临时稳定、操作平台等的施工方法及施工要点。

**4 检查要求：**包括水泥、钢筋、混凝土、钢支撑等原材料质量检查与抽检等，尤其要检查钢支撑型号、壁厚及性能参数等。

**4.6.2 施工保证措施**除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括起重吊装、支撑拆除高空作业安全防护等；

**2 质量技术保障措施：**包括混凝土支撑的支模、钢筋绑扎、

混凝土浇筑和钢支撑安装与预应力施加质量控制等；

3 监测监控措施：包括钢支撑的预加力损失、立柱沉降监测等。

**4.6.3** 验收要求除满足本指引第4.2.7条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205等规范的相关规定；

2 验收内容：包括混凝土支撑截面尺寸、标高、轴线平面位置、混凝土强度；钢支撑、安装偏差、构件连接、端头/活络头的节点构造、焊接外观质量、预加压力，以及竖向立柱的平面位置、顶标高、垂直度等。

## 4.7 地下连续墙

**4.7.1** 地下连续墙施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：包括地下连续墙厚度、宽度、深度、泥浆参数、混凝土强度、接头形式等；

2 施工流程：包括导墙施工、泥浆制备、成槽施工、钢筋笼制作与吊装、冠梁及支撑梁施工、混凝土浇筑等施工工序的安排；

3 施工方法及操作要求：包括施工前应进行成槽试验、导墙施工、泥浆制作、成槽施工、接头处理、混凝土浇筑等；

4 检查要求：包括水泥、砂、钢筋、混凝土、锁口管、工字钢等原材料的检查与抽检。

4.7.2 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括钢筋笼的起重吊装、成槽防坍塌等的安全措施；

2 质量技术保障措施：包括槽壁稳定性、成槽施工、水下混凝土浇筑质量控制措施及墙体渗漏水的预防措施；

3 监测监控措施：包括地下连续墙钢筋应力、地下连续墙深层水平位移、地下连续墙墙顶沉降和水平位移监测等。

4.7.3 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202等规范的相关规定；

2 验收内容包括下列内容：

1) 槽段尺寸、槽底标高、槽底岩性、入岩（土）深度、泥浆比重、沉渣厚度、槽段垂直度、混凝土灌注量和速度、墙顶及钢筋笼标高、墙顶中心线的平面位置等；

2) 墙身混凝土质量检测、混凝土抗渗试块检测、接头渗水检查等。

## 4.8 重力式水泥土墙

**4.8.1** 重力式水泥土墙施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：包括水泥搅拌桩和高压旋喷桩的桩径、桩间距、桩长、水泥掺量及水灰比、喷浆量、喷浆压力、搅拌及提升速度等；

2 施工流程：包括水泥搅拌桩、高压旋喷桩等各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：包括重力式水泥土墙施工的工艺试验，以及水泥搅拌桩和高压旋喷桩搭接宽度、相邻搭接桩施工时间间隔、水灰比、水泥浆液压力、桩位偏差等的控制；

4 检查要求：包括水泥及掺合料、钢管、型钢等原材料质量检查与抽检，以及水泥搅拌桩、高压旋喷桩机性能及计量设备完好程度等。

**4.8.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：明确预防因地基承载力不足导致施工机械失稳的技术措施；

2 质量技术保障措施：明确水泥搅拌桩、高压旋喷桩的质量控制措施；

3 监测监控措施：明确坑顶沉降及水平位移监测方法和控制措施等。

**4.8.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑地基处理技术规范》JGJ 79、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202等规范的相关规定；

2 验收内容：包括桩位、桩径、桩长、搭接宽度、位置偏差、水泥用量及水灰比、提升与下沉速度、桩顶标高及单轴抗压强度、桩的完整性等。

## 4.9 锚 杆

**4.9.1** 锚杆施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：明确锚杆钻孔直径及间距、锚杆长度（自由段长度和锚固段长度）、浆体强度及注浆量、张拉与锁定等；

2 施工流程：明确普通锚杆（索）、扩孔锚索、可回收锚索等施工的各工序的安排；

3 施工方法及操作要求：明确施工前进行的锚杆基本试验的要求，施工要点包括钻孔偏差控制、成孔工艺、注浆工艺、扩孔方式等；

4 检查要求：包括水泥、砂、防腐材料、锚杆、钢绞线、锚具等的检查与抽检，以及机械设备的检验。

**4.9.2** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6和4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括在易产生流砂或塌孔的土层的防涌水涌砂措施、避让地下障碍物措施、锚杆失效或承载力严重下降的补救措施等；

2 质量技术保障措施：包括成孔偏差控制与注浆措施，防塌孔、锚杆张拉与锁定等质量控制措施，以及不合格锚杆的处理措施等；

3 监测监控措施：包括锚杆轴力及预应力损失监测等。

**4.9.3** 验收要求除满足本指引第4.2.7条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《锚杆检测与监测技术规程》JGJ/T 401、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202等规范的相关规定；

2 验收内容：包括锚杆位置、钻孔直径、钻孔深度和角度、锚杆杆体长度和杆体插入长度、浆液配合比、注浆压力、注浆量、扩孔长度及直径；锚固体强度、锚杆抗拔力、锚杆预加力等。

## 4.10 止水帷幕

**4.10.1** 止水帷幕施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：包括止水桩直径、深度、搭接长度、间

距、水泥掺量、气压、浆压、旋转速度等；

2 施工流程：包括施工总体流程和分项工程的工艺流程，明确各工序的施工安排，包括单轴搅拌桩、三轴搅拌桩、高压旋喷桩（单管、双管、三管）等；

3 施工方法及操作要求：包括施工前应进行搅拌桩、高压旋喷桩等的工艺试桩；施工要点主要包括水灰比、注浆压力、搭接宽度、提升与下降速度、钻杆垂直度、施工顺序等；

4 检查要求：包括水泥、砂、掺合料等的质量检查与抽检，以及搅拌桩机（尤其是三轴搅拌桩机）以及高压旋喷桩机的进场检查等。

**4.10.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括预防搅拌桩或高压旋喷桩施工破坏地下管线的措施、止水帷幕渗漏的应急补救措施；

2 质量技术保障措施：包括遇地下障碍物的施工技术措施、桩身强度保证措施、施工冷缝的处理措施。

**4.10.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑地基工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79等规范的相关规定；

2 验收内容：包括施工直径、深度、间距、桩位偏差、搭接

长度、抗压强度等。

## 4.11 土方开挖

**4.11.1** 土方开挖施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：明确开挖深度、坡度、分层厚度、分段长度、土方量等；

2 工艺流程：包括施工总体流程和土方开挖、石方爆破各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：包括土方开挖顺序、土石方开挖方式、出土方式、出土路线、出土口坡道设计、土方余土收口方式及与基坑支护结构协调施工安排和施工要点。

**4.11.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：明确场外交通组织及安全保护措施、基坑临边防人员坠落措施、基坑内防挖土机械及运输车辆伤害人员措施、夜间及雨天施工安全保证措施、开挖过程遇地下障碍物的处理措施等；

2 质量技术保障措施：明确土方开挖遇不良地质情况的处理措施、土方开挖对已完成支护工程及主体结构的保护措施、土方开挖分层厚度和临时边坡坡度的控制措施等；

3 监测监控措施：明确坑顶沉降及水平位移、周边建（构）筑物及地下管线沉降、地下水位监测等。

4.11.3 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 等规范的相关规定；

2 验收内容：包括基坑土方开挖标高、长度、宽度、坡度、表面平整度、基底土性、排水沟及集水井的设置等。

## 4.12 降排水

4.12.1 降排水施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：明确降水井的成孔孔径、成孔深度、成孔间距等；

2 施工流程：包括管井、真空井点、喷射井点等施工各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求包括下列内容：

1) 降水井施工前进行试成井，降水井施工完成后进行试抽水；

2) 降水井成孔方式、降水井封口、抽水过程的控制要求等。

4 检查要求：包括降水井、滤管材质、滤管孔隙率、滤料粒

径、滤料不均匀系数、沉淀管长度、封孔回填土质量、挡砂网等的检查，以及抽水设备的检验。

**4.12.2** 施工保证措施除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括遇地下水位和地表及周边建筑物沉降异常的处理措施、钻机施工安全防护措施、降水井洞口防护措施等；

2 质量技术保障措施：包括降水井成孔质量控制措施、抽水运行正常的措施；

3 监测监控措施：包括坑顶沉降及水平位移、周边建（构）筑物及地下管线沉降、地下水位监测等。

**4.12.3** 验收要求除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311规范的相关规定；

2 验收内容：包括降水井的水量、成孔孔径、成孔深度、滤料回填量、黏土封孔高度、管间距等。

## 4.13 高边坡

**4.13.1** 高边坡施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数及要求：包括不同类型支护结构施工、关键设备

等工艺的技术参数；

**2 工艺流程：**根据不同高边坡工程类型，列出总的施工工艺流程和分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排；

**3 施工方法及操作要求：**包括高边坡工程施工前进行锚杆基本试验，以及地下水控制、支护施工、土方开挖等工艺流程和施工要点，常见问题及预防、处理措施；

**4 检查要求：**砂、石子、水泥、钢材、锚杆（索）、防腐材料、锚具、石灰、粉煤灰、砌块、土工合成材料等材料进场的质量检查与抽检，以及锚杆浆体和混凝土的配合比试验，强度等级检验。

**4.13.2 施工保证措施**除满足本指引第4.2.5条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括机械设备配置、脚手架搭设、坡顶或中间平台施工道路、避免坡顶堆载等的安全措施；

**2 质量技术保证措施：**包括岗位技术培训、技术交底和挡墙施工、锚杆施工、支护桩施工等的质量控制措施。

**4.13.3 验收要求**除满足本指引第4.2.6条外，还应符合下列规定：

**1 验收标准：**符合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330规范的相关规定；

**2 验收内容：**包括边坡土方开挖标高、长度、宽度、坡度、

表面平整度、截排水、格构梁、锚杆等。

#### 4.14 审查技术要点

**4.14.1** 基坑周边的建筑物、构筑物、地下重要管线和地面高压线、围墙、临时设施、塔吊位置、出土口、施工道路等均应描述清楚，尤其是周边有河流和池塘、轨道交通线路和高架桥等的情况。

**4.14.2** 应有各阶段施工总平面布置图，标注施工道路、材料堆场、施工设备、人员上下梯道、工地大门、洗车槽、出土口和坡道等，并应注意基坑周边材料堆放、设施或车辆荷载是否超过设计荷载限值。

**4.14.3** 应编制施工总体流程框图和各分项工程流程框图，施工进度计划分项工程和各工序安排应与施工流程一致，确保安排的管理力量、施工材料、劳动力、机械设备能够满足总进度计划的要求，并应有支护桩和工程桩的质量检测时间。主要施工材料、劳动力以及施工机械应列表详细说明型号、规格以及每个施工阶段的具体投入数量。

**4.14.4** 应详细说明土方开挖的平面流向、分段分层开挖参数、临时纵横放坡坡率、出土口布置及余土挖运、出土机械的站位，以及土方开挖过程中对工程桩及支护结构、内支撑、立柱的保护措施，还包括坑中坑土方开挖和支护措施。

**4.14.5** 应明确各种施工机械的具体施工工艺参数，包括搅拌桩的提升速度、水泥掺量、水灰比和高压旋喷桩的喷射压力、注浆流量、提升速度、旋转速度等，并应在施工前通过现场工艺试验确定施工工艺参数。

**4.14.6** 支撑工程应与支护结构进行有效连接，支撑施工中包括支撑拆除、换撑和传力带、土方回填等内容，支撑拆除应具体列明拆除条件及拆除方式以及拆除顺序，土方回填应考虑对地下室外墙防水层的保护。钢支撑工程应补充钢斜撑腰梁抗剪传力构件、防滑脱的施工内容。

**4.14.7** 锚杆施工应包括施工前进行锚杆的基本试验，在不宜留下永久钢绞线的地段应采用可回收锚杆。开孔于地下水位以下的砂层应慎用锚杆方案并应有防漏水漏砂措施，若锚杆开孔于地下水位以下砂层时，应采用潜孔钻头及套管跟进钻进的成孔工艺，并有可靠的孔口钻进止浆措施和拔套管后的孔口堵塞措施。

**4.14.8** 应详细说明搅拌桩、钢板桩等在强风化或中风化岩层中施工的可行性和采取的相关措施。

**4.14.9** 应详细说明钢板桩、型钢拔除后留下的土孔的回填措施，包括回填材料要求。尤其当周围有敏感建（构）筑物或地下管线时需注意及时回填，避免引起周围土体位移及地面沉降。

**4.13.10** 按设计要求严格落实基坑截排水措施，明确排水沟、集

水井平面布置及具体做法；深井（包括普通自流井、真空深井、减压井、回灌井等）或轻型井点平面布置、施工构造及技术措施，降水的控制要求及排水去向，应计算降水曲线，确保降水满足施工要求。

**4.14.10** 当周边环境比较复杂时，应重点分析坑外降水对周边建筑物及地下管线的影响，采取必要措施降低对周边环境的影响。明确降水井拆除和封堵的时间安排和具体措施。

**4.14.11** 施工监测所用监测仪器型号及规格应符合相关规范要求，监测内容应重点关注支护结构的变形监测以及基坑开挖影响范围内建（构）筑物、地下管线，以及地面的沉降监测，应审查监测项目的合理性。应明确监测频率，包括达到报警值时的加密监测要求，且制定对监测点的具体保护措施。

**4.14.12** 明确基坑施工期间应加强落实的巡视巡查工作，及时上报监测数据及巡查结果，制定遇到危险征兆时的紧急处置措施。

**4.14.13** 应详细说明危险源的辨识与分级，可能发生的险情，应急情况下现场应急处置、上报流程、建立应急救援组织、调动应急救援资源等方面的要求，并明确针对各种险情采取的应急措施以及现场各方应急指挥的分工细则。

**4.14.14** 土石方开挖方式应根据边坡地质特征和可能发生的破坏方式等情况确定。

**4.14.15** 岩石爆破开挖安全措施，包括应采用避免边坡及邻近建（构）筑物震害的工程措施。

**4.14.16** 禁止在边坡潜在坍塌区超量堆载。

**4.14.17** 锚杆（索）施工工艺应包括锚杆基本试验内容以及永久锚杆防腐内容。

**4.14.18** 锚杆（索）挡墙应采用逆作法施工，如不能采用逆作法施工应对现状边坡进行稳定性分析。

**4.14.19** 应明确边坡临时排水及永久排水设施的设计要求，尤其是雨季施工的排水措施。

**4.14.20** 当边坡地质中存在软弱结构面，应明确相关处理措施。

**4.14.21** 当出现边坡变形及周边环境沉降监测超预警值等险情时的应急处理措施。

**4.14.22** 高边坡的挡土墙施工应编制模板支撑、操作平台的专项施工方案。

**4.14.23** 高边坡施工脚手架应编制专项施工方案。

**4.14.24** 明确土方回填压实质量控制措施、泄水孔施工质量保证措施。

## 5 模板工程及支撑体系工程

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 符合下列条件之一的模板工程及支撑体系属于危大工程：

1 各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程；

2 混凝土模板支撑工程：搭设高度5 m及以上，或搭设跨度10 m及以上，或施工总荷载（荷载效应基本组合的设计值，以下简称“设计值”） $10\text{ kN/m}^2$ 及以上，或集中线荷载（设计值） $15\text{ kN/m}$ 及以上，或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程；

3 承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。

**5.1.2** 符合下列条件之一的模板工程及支撑体系属于超过一定规模的危大工程：

1 各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程；

2 混凝土模板支撑工程：搭设高度8 m及以上，或搭设跨度18 m及以上，或施工总荷载（设计值） $15\text{ kN/m}^2$ 及以上，或集中线荷载（设计值） $20\text{ kN/m}$ 及以上；

3 承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单

点集中荷载7 kN及以上。

**5.1.3** 层高超过3.3 m的组合铝合金模板支撑工程安全专项施工方案，施工单位应组织专家进行专项技术论证。

**5.1.4** 悬挑式支撑架支承结构要求详见第7.4节相关内容，架体要求见本章。

## 5.2 编制技术要求

**5.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 滑模、爬模系统的应用部位和范围，筒体结构的墙体壁厚、高度、混凝土强度等；

2 模板和支撑系统的应用部位以及所支撑的梁板结构的断面尺寸、标高，结构（构件）自重，支撑体系的地基及承载结构情况等。

3 滑模、爬模系统及其模板系统类型、搭设和拆除位置标高等施工参数等情况；

4 模板体系的类型、用途及施工参数，顶部支承点情况，架体平面尺寸及高度，立杆间距、步距，竖向与水平剪刀撑、连墙件设置情况等。

5 支撑体系的类型、用途及施工参数，立杆底部支承情况，

架体平面尺寸及高度，立杆间距、步距，竖向与水平剪刀撑、连墙件设置情况等；

**5.2.2** 编制依据除满足本指引第3.0.3条要求外，还应包括滑模和爬模系统等工具式模板设计图、产品说明书和操作手册。

**5.2.3** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应包括下列主要内容：

1 施工进度计划：包括模板和支撑体系工程的施工进度安排；

2 机械设备配置：包括滑模和爬模体系、模板支撑、钢筋材料的垂直与水平运输，以及混凝土浇筑泵机和布料机的类型和数量等。

**5.2.4** 施工工艺技术应根据各类型模板工程及支撑体系的特点，明确其技术参数、施工工艺流程、模板和支撑体系施工方案、混凝土浇筑方案、特殊部位的处理措施和检查要求等。

**5.2.5** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应包括下列主要内容：

1 安全保证措施：包括模板工程和支撑体系的设计、搭设、使用、拆除等安全技术要求。当模板支架拆除涉及有限空间作业时，还应补充有限空间作业的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括模板工程及支撑体系各分项工程施工的质量控制措施。

**5.2.6** 验收要求除满足本指引第3.0.8条要求外，还应包括下列内容：

1 按模板工程和支撑体系的不同类型，根据施工工艺流程和施工安排，明确相关验收标准及验收条件；

2 根据模板工程和支撑体系的不同类型，明确验收程序，验收人员应由建设、施工、监理等单位相关负责人组成；

3 验收内容：包括进场材料及构配件质量、模板工程和支撑体系、预留孔和预埋件、安全设施、技术资料等的检查与验收内容。

**5.2.7** 计算书、相关施工图纸及节点详图应包括下列主要内容：

1 计算依据、架体参数、计算对象、荷载取值、计算简图、计算过程、计算结果等内容；

2 设计计算应依据施工工况选择具有代表性的最不利杆件及构配件，以其最不利截面和最不利工况作为计算条件；

3 根据各类型模板工程和支撑体系的特点进行设计，绘制相关施工图纸以及模板工程和支撑体系的构造设计和措施以及节点详图。

## 5.3 滑模系统

**5.3.1** 滑模系统方案设计包括滑模装置系统、垂直运输设备及装

置、动力及照明和水电系统、通信与信号系统、防雷系统、消防系统、安全防护等的设计。

### 1 滑模装置系统应包括下列主要内容：

1) 模板系统：包括模板、围圈、提升架、滑轨及倾斜度调节装置等；

2) 操作平台系统：包括操作平台、料台、吊架、安全设施、随升垂直运输设施的支承结构等；

3) 提升系统：包括液压控制台、油路、千斤顶、支承杆或电动提升机、手动提升器等；

4) 施工精度控制系统：包括建筑物轴线、标高、结构垂直度等的观测与控制设施，以及千斤顶的同步控制、平台偏扭控制等；

5) 水电配套系统：包括双路供电、随升施工管线、高压水泵、广播及通信监控设施以及平台上的防雷接地、消防设施等。

### 2 滑模装置的设计应包括下列主要内容：

1) 绘制滑模初滑结构平面图以及中间结构变化平面图；

2) 明确模板、围圈、提升架以及操作平台的布置，进行各类部件和节点设计；当采用滑框倒模时，进行模板与滑轨的构造专项设计；

3) 明确液压千斤顶、油路和液压控制台的布置以及同步提升控制系统设计；

- 4) 明确停滑、空滑、部分空滑的部位和相关技术措施；
- 5) 确定与滑升速度相匹配的垂直与水平运输设备；
- 6) 滑模装置的模板收分、关联的运输装置、最后拆除等特殊部位处理以及特殊设施布置与设计；
- 7) 当烟囱、水塔、竖井、冷却塔等结构滑模采用柔性滑道、吊笼等装置时，应进行安全及防坠落设计；
- 8) 当采用滑框倒模时，应进行模板与滑轨的构造专项设计；
- 9) 当采用清水混凝土模板时应进行专项设计；
- 10) 滑模施工的安全防护设施和措施，包括人员上下通道、临边防护；
- 11) 制定施工精度控制措施等。

### **5.3.2 滑模系统施工工艺技术应符合下列规定：**

**1 技术参数及要求包括模板系统、操作平台系统、提升系统、施工精度控制、水电配套系统等设计参数等：**

- 1) 模板、围圈、提升架的构造、材料规格、材质和设计强度取值；
- 2) 操作平台、料台、吊架、安全设施的构造、材料规格、材质和设计强度取值；
- 3) 液压控制台、油路、千斤顶、支承杆的材料规格、材质和设计强度取值；

4) 水电配套系统包括供水供电系统、通信系统等；

5) 混凝土的性能要求，如强度、初凝时间等，并应考虑季节、温度因素的影响。

**2 工艺流程：**包括施工总体流程和滑模施工的工艺流程，明确各工序的施工安排，主要包括施工准备、提升架安装、内外圈安装、绑扎钢筋、模板安装、操作平台及临边防护安装、液压提升系统安装、控制系统安装、水电配套系统安装、防雷接地，以及调试、正常滑升、停滑、滑模装置拆除等；

**3 施工方法及操作要求：**包括滑模装置组装和拆卸、安全防护设施、钢筋绑扎、混凝土浇筑和养护、垂直运输设施等的施工方法和操作要点，还应考虑材料的水平和垂直运输手段；

**4 检查要求：**包括滑模装置材料和构配件进场、滑模装置安装、安全防护设施安装、混凝土浇筑和养护、预留孔和预埋件安装、垂直运输设施设备等的检查、阶段检查项目及内容。

**5.3.3 施工保证措施**除满足本指引第5.2.5条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**明确施工人员上下疏散通道、通讯与信号、材料运输、检查保养、特殊部位处理等的安全措施；

**2 质量保证措施：**明确质量通病防治措施、模板进场及安装检查、验收标准、出模混凝土表面修饰与硬化混凝土成品保护等

的质量控制措施。

**5.3.4** 验收要求除满足本指引第5.2.6条要求外，还应符合下列规定：

1 验收标准：根据工具式模板类型，明确验收标准及验收条件，并应符合《滑动模板工程技术标准》GB/T 50113及专业工程规范的规定；

2 验收程序：根据滑模施工特点，明确模板验收阶段、验收项目及验收人员，并应符合专业工程相关规范的要求；

3 验收内容：包括进场材料及构配件质量、滑模装置制作与组装、支承杆、预留孔和预埋件、安全设施、混凝土出模质量、技术资料等的检查与验收内容。

**5.3.5** 计算书除满足本指引第5.2.7条要求外，还应满足液压提升系统所需的千斤顶和支承杆的最小数量，提升架、支承杆、模板围圈、操作平台等的构件强度、刚度和稳定性计算。

**5.3.6** 施工图纸应包含但不限于下列主要内容：

1 施工总平面图：包括滑模施工使用部位、材料堆放场地、混凝土泵送设备、垂直运输机械、供水供电系统和警戒范围等；

2 滑模初滑（终滑）结构平面图及中间结构变化平面图；模板、围圈施工图；

3 提升架及操作平台平面布置图、剖面图和相关大样节点图；

- 4 千斤顶、油路及液压控制台等提升（顶升）设备布置图；
- 5 模板、围圈平面图、剖面图及大样图；
- 6 所有预留孔洞及预埋件在结构物上的位置和标高的展开图；
- 7 滑模装置的组装图，应有材料、设备、构件一览表。

## 5.4 爬模系统

**5.4.1** 爬模系统方案设计包括爬模装置系统、爬模装置构造、垂直运输设备设施、通信与信号系统、消防系统、安全防护等设计。

**1** 爬模装置系统包括下列主要内容：

1) 模板系统包括组拼式大钢模板或铝合金模板、铝框塑料模板、组合式带肋塑料模板或钢（铝框、木梁）胶合板模板、阴角模、阳角模、钢背楞、对拉螺栓、模板卡具等；

2) 架体与操作平台系统包括上架体、可调斜撑、上操作平台、下架体、架体挂钩、架体防倾调节支腿、下操作平台、吊平台、水平连系梁、脚手板、贴墙翻板、上人孔翻板、栏杆、护栏网等；

3) 液压爬升系统包括导轨、挂钩连接座、锥形承载接头、承载螺栓、爬升油缸、液压控制台、防坠爬升器、各种油管、阀门及油管接头等；

4) 电气控制系统包括电源控制箱、电气控制台、智能控制

及声光报警装置、视频监控装置等。

## 2 爬模装置设计应包括下列主要内容：

1) 应综合考虑起重机械、布料机、施工升降机、爬模起始层结构、起始层脚手架、结构中的钢结构及预埋件、楼板跟进施工或滞后施工等影响爬模的因素；

2) 应满足施工工艺要求，每层操作平台的使用功能应明确，并应考虑施工操作人员的工作条件，钢筋绑扎应在模板上口的操作平台上进行；

3) 单块大模板的重量必须满足现场起重机械要求，内外模板螺栓位置必须相对应，单块大模板至少应配制两套架体；

4) 爬模装置应设置栏杆、护栏网、翻板、爬梯、防火通道、与施工升降机相连的专用吊架等的安全防护设施；

5) 液压爬升系统可采用液压控制台、油管、阀门与油缸连接统一供油，也可采用单体小油缸直接同油缸连接，通过电器控制同步运行；

6) 油缸机位间距不宜超过5 m，当机位间距内有门窗洞口采用梁模板时，间距不宜超过6 m；弧形结构设置机位时，间距应按结构体截面中心弧长计算，且不宜超过5 m。

### 5.4.2 爬模施工工艺技术应符合下列规定：

#### 1 技术参数及要求包括模板系统、架体与操作平台系统、液

压爬升系统、电气控制系统等的设计参数：

1) 模板系统技术参数：包括阴角模、阳角模、钢背楞、对拉螺栓、模板卡具等的构造、材料规格、材质和设计强度取值；

2) 架体与操作平台系统技术参数：包括上架体、可调斜撑、上操作平台、下架体、架体挂钩、架体防倾调节支腿、下操作平台、吊平台、水平连系梁、脚手板、贴墙翻板、上人孔翻板、栏杆、护栏网等的构造、材料规格、材质和设计强度取值；

3) 液压爬升系统技术参数：包括导轨、挂钩连接座、锥形承载接头、承载螺栓、爬升油缸、液压控制台、防坠爬升器、各种油管、阀门及油管接头的材料规格、材质和设计强度取值；

4) 电气控制系统技术参数：包括电源控制箱、电气控制台、智能控制及声光报警装置、视频监控装置等的参数。

**2 工艺流程：**包括施工总体流程和爬模安装、操作和拆除的工艺流程，明确各工序的施工安排；

**3 施工方法及操作要求：**包括模板系统、架体与操作平台系统、液压爬升系统、电气控制系统的组装和拆卸、安全防护设施、钢筋绑扎、混凝土浇筑和养护、垂直运输设施等的施工方法和操作要点，以及爬模与水平结构同步或滞后施工的技术措施和操作要点，还应考虑材料的水平和垂直运输手段以及人员上下安全通道等；

4 检查要求：包括爬模装置材料和构配件进场、护坡装置安装、安全防护设施安装、混凝土配合比设计及浇筑和养护、预留孔和预埋件安装、垂直运输设施设备等检查、阶段检查项目及内容。

**5.4.3** 施工保证措施除满足本指引第5.2.5条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：明确爬模系统安装和拆除、爬升、施工人员上下疏散通道、通讯与信号、临时用电、架体运输、检查保养、特殊部位处理等的安全措施；

2 质量保证措施：明确质量通病防治措施、模板进场及安装检查、验收标准、出模混凝土表面与混凝土成品保护等的质量控制措施。

**5.4.4** 验收要求除满足本指引第5.2.6条要求外，还应符合下列规定：

1 验收标准：根据《液压爬升模板工程技术标准》JGJ/T 195及专业工程规范的相关规定，明确验收标准及验收条件；

2 验收程序：根据工具式模板类型，明确模板验收阶段、验收项目及验收人员，并应符合专业工程相关规范的要求；

3 验收内容：包括进场材料及构配件质量、埋锥隐蔽验收、模板高度和宽度及平整度和拼缝、上构架支撑爬（提、顶）升前、

下构架支撑回提前、爬（提、顶）模系统等的检查与验收内容。

**5.4.5** 计算书除满足本指引第5.2.7条要求外，还应包括下列主要内容：

1 组拼式大钢模板和围檩强度、刚度及稳定性等模板的系统计算；

2 架体与操作平台系统：包括上架体、可调斜撑、上操作平台、下架体、架体挂钩、架体防倾调节支腿、下操作平台、吊平台、水平连系梁等的设计计算；

3 液压爬升系统：包括导轨、挂钩连接座、锥形承载接头、承载螺栓等的设计计算。

**5.4.6** 施工图纸应包含但不限于下列主要内容：

1 施工总平面图：包括爬模系统使用范围、材料堆放场地、混凝土泵送设备、垂直运输机械、供水供电系统和警戒范围等；

2 爬模安装层结构平面图及中间结构变化平面图；

3 爬模机位平面布置图、爬升规划图；

4 大模板平面图、剖面图及大样图；

5 架体与操作平台系统设计图：包括上架体、可调斜撑、上操作平台、下架体、架体挂钩、架体防倾调节支腿、下操作平台、吊平台、水平连系梁等的大样图；

6 液压爬升系统设计图：包括导轨、挂钩连接座、锥形承载

接头、承载螺栓、油路图等的大样图。

## 5.5 扣件式钢管模板支撑

**5.5.1** 扣件式钢管模板支撑施工工艺技术应符合下列规定：

### 1 模板支撑技术参数：

- 1) 模板支撑系统材料规格、材质和设计强度取值；
- 2) 模板支撑布设范围、支撑架搭设的高度、支撑立杆支承面标高；
- 3) 梁和板截面尺寸、梁和板底主和次龙骨间距、梁侧小梁及主梁间距和对拉螺栓间距及固定件设置等；
- 4) 支撑架立杆纵横向间距、立杆距离墙柱边的尺寸、水平杆步距、竖向和水平剪刀撑、连墙件、立杆顶悬臂长度、临时操作平台等；
- 5) 支撑架与混凝土墙柱、相邻支撑架的拉结固定措施；
- 6) 支撑架立杆支承结构、基础形式、地基承载力、基础排水情况等；
- 7) 当立杆基础下为回填土时，应明确回填土地基夯实或预压的工艺参数及验收要求；
- 8) 当立杆支承在楼面结构时，应明确楼面结构下保留模板支撑架的层数等。

2 工艺流程：包括模板支撑搭设和验收、钢筋绑扎、混凝土浇筑、模板支撑拆除等各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：包括支撑架基础处理、支撑架搭设、模板安装、钢筋绑扎、模板支撑拆除等，还包括剪刀撑布设、周边拉结加固措施、基础排水等构造措施，以及材料的水平和垂直运输手段；

4 使用要求：包括混凝土浇筑方式、顺序、模架使用安全要求、浇筑过程中的监测监控、施工缝留置位置、泵管及布料机加固、防止支模架产生偏心受力、施工荷载控制等措施；

5 检查要求：包括模板和支撑架周转料进场、阶段性检查的项目及内容。

**5.5.2** 施工保证措施除满足本指引第5.2.5条要求外，质量技术保证措施还应包括扣件式钢管模板支撑施工的质量控制措施。

**5.5.3** 验收要求除满足本指引第5.2.6条要求外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130等相关规范的规定；

2 验收程序：根据模板支架体系的特点，明确模板支撑架的验收阶段；

**3 验收内容：**包括材料构配件及质量、复检报告、架体基础、架体构造、连接与拉结、作业环境等。

**5.5.4** 计算书除满足本指引第5.2.7条要求外，还应包括梁板底主次龙骨验算、梁侧主次龙骨验算、对拉螺栓及固定构件的强度和刚度计算、扣件抗滑承载力验算、立杆稳定性计算、抗倾覆验算、立杆地基承载力计算、支撑系统支撑层承载力验算，转换层下支撑层承载力验算等。

**5.5.5** 施工图纸应包含但不限于下列主要内容：

**1** 施工总平面图：包括模板支撑架布置范围、施工电梯及塔吊等设施 and 作业范围、材料堆场、混凝土浇捣设备（如混凝土固定泵、汽车泵、布料机）等的平面布置情况；

**2** 支撑体系区域的结构平面图及剖面图；

**3** 绘制各施工区域支撑架立杆平面布置图、立面布置图、典型剖面图、结构抱箍大样图、剪刀撑布置图、支撑体系监测平面布置图、梁板支模大样图；

**4** 连墙件、剪刀撑、基础、排水、防护、临边及洞口、特殊位置加固处理等的节点大样图；

**5** 绘制混凝土浇筑流向图，明确施工流水段划分、混凝土浇捣顺序、水平流向和程序、竖直流向、施工缝留置位置。

## 5.6 盘扣式钢管模板支撑

**5.6.1** 盘扣式钢管模板支撑施工工艺技术除满足本指引第5.5.1条要求外，还应符合下列规定：

1 模板支撑技术参数：明确支撑架立杆竖向斜杆、水平剪刀撑、双槽托梁、三角架等的布设要求；

2 施工方法及操作要求还：包括竖向斜杆和水平剪刀撑的布设、不合横杆模数部位的拉结和与相邻支撑架拉结的加固措施等内容。

**5.6.2** 施工保证措施除满足本指引第5.2.5条要求外，质量技术保证措施还应包括盘扣式钢管模板支撑施工的质量控制措施。

**5.6.3** 验收要求除满足本指引第5.5.3、5.2.6条要求外，验收标准还应符合《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231的规定。

**5.6.4** 计算书除满足本指引第5.5.7条要求外，当采用立杆连接盘支承双槽托梁时，还应对连接盘进行受剪承载力验算。

**5.6.5** 施工图纸除满足本指引第5.5.7条要求外，还应包括施工区域支撑架立杆竖向斜杆布置图、水平剪刀撑布置图。

## 5.7 套扣式钢管支撑

**5.7.1** 套扣式钢管支撑施工工艺技术除满足本指引第5.5.1条规定外，施工方法及操作要求还应包括不合横杆模数部位的拉结和与相邻支撑架拉结的加固措施。

**5.7.2** 施工保证措施除满足本指引第5.2.5条要求外，质量技术保证措施还应包括套扣式钢管模板支撑施工的质量控制措施。

**5.7.3** 验收要求除满足本指引第5.5.3、5.2.6条要求外，验收标准还应符合《建筑施工承插型套扣式钢管脚手架安全技术规程》DBJ/T 15—98的规定。

**5.7.4** 计算书应符合本指引第5.5.4条的规定。

**5.7.5** 施工图纸内容应符合本指引第5.5.7条的规定。

## 5.8 组合铝合金模板支撑

**5.8.1** 组合铝合金模板支撑施工工艺技术应符合下列规定：

**1** 模板支撑架技术参数包括下列主要内容：

1) 组合铝合金模板支撑系统的材料规格、材质以及设计强度的取值，包括铝合金模板、钢管支撑、水平杆、背楞、对拉螺杆等；

2) 标准铝模板板厚、模板边宽度、肋高、标准板重量、孔

直径等；

3) 组合铝合金模板系统设计：包括梁板、墙柱铝模板配板设计；阴角、阳角、挑板、阳台、降板等细部设计；模板早拆头设置构造；墙、梁等部位变截面部位设计；洞口预留及补强做法；模板下口处理；错台的部位的处理方式；

4) 模板支撑设计：包括梁板钢管支撑纵横向间距、钢管支撑至墙柱边的距离、墙柱钢管斜支撑间距及支撑体系。当层高大于3.3 m时，应通过设计计算明确水平杆的布置数量；

5) 加固体系设计：包括墙柱背楞竖向间距、对拉螺杆间距、K板规格宽度及长度、顶撑尺寸、扣件式钢管纵横向水平杆与钢管立杆连接等。

**2 工艺流程：**包括墙柱和梁板模板支撑搭设及验收、钢筋绑扎、混凝土浇筑、墙柱和梁板模板拆除、钢管支撑拆除等各工序的施工安排；

**3 施工方法及操作要求：**包括钢管支撑基础处理、墙柱模板和斜撑安装、梁板模板和钢管支撑安装、钢筋绑扎、墙柱模板和斜撑拆除、梁板模板拆除、钢管支撑拆除等，还应明确模板、支撑拆除的条件、拆除的顺序和拆模的注意事项等，以及材料的水平和垂直运输手段；

**4 使用要求：**包括混凝土浇筑方式、顺序、模架使用安全要

求、浇筑过程中的监测监控、施工缝留置位置、泵管及布料机加固、防止铝合金模板支撑产生偏心受力、施工荷载控制等措施，并应注意布料机不应布设在楼面铝模板上；

**5 检查要求：**包括铝合金模板和钢管支撑周转料的进场检查、阶段检查项目及内容。

**5.8.2 施工保证措施**除满足本指引第5.2.5条要求外，质量技术保证措施还应包括组合铝合金模板支撑施工的质量控制措施。

**5.8.3 验收要求**除满足本指引第5.2.6条要求外，还应符合下列规定：

**1 验收标准：**符合《施工脚手架通用规范》GB 55023、《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386等规范的相关规定；

**2 验收程序：**根据组合铝合金模板支撑体系特点，明确铝合金模板、钢管支撑的验收阶段、验收项目等；

**3 验收内容：**包括构配件材料及质量报告、复检报告、立杆基础、墙柱模板背楞和对拉螺杆的布置、墙柱斜撑的布置及稳固、梁板立杆间距和水平杆加固构造、连接与拉结、作业环境等。

**5.8.4 计算书**除满足本指引第5.2.7条要求外，还应包括面板的承载力和变形验算、背楞承载力和刚度验算、对拉螺栓承载力验算、拉片承载力验算、楼板阴角模板承载力验算、可调钢支撑验算、整体模板抗滑移、抗倾覆验算、竖向支撑拆模时间验算等。

### 5.8.5 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 根据楼面梁板模板深化设计图，绘制梁板钢管支撑布置平面图、梁板钢管支撑水平杆布置平面图；
- 2 典型部位梁板模板支撑全高剖面图；
- 3 墙柱模板斜支撑布置平面图和剖面图；
- 4 墙柱模板、梁板模板大样图；
- 5 楼梯模板立杆布置平面图；
- 6 监测点平面布置图；
- 7 早拆头、布料机加固、立杆与水平杆拉结、施工洞口等的节点大样图。

## 5.9 承重支撑体系

### 5.9.1 承重支撑体系施工工艺技术应符合下列规定：

- 1 承重支撑系统技术参数包括下列主要内容：
  - 1) 承重支撑架材料规格、材质和设计强度取值；
  - 2) 承重支撑架或钢结构胎架的布设范围、支撑架搭或钢结构胎架的高度、支撑架立杆支承面标高；
  - 3) 需安装钢结构或混凝土构件的截面尺寸、重量、长度、几何形状及对应的构件下部支撑平台主、次龙骨间距、临时固定件设置情况；

4) 当采用扣件式钢管支撑架时，应明确支撑架立杆纵横向间距、水平杆步距、水平和竖向剪刀撑布置、连墙件布置、可调托撑悬臂长度、支撑平台构造、钢构件支承点构造等；

5) 当采用盘扣式钢管支撑架时，应明确支撑架立杆纵横向间距、承插横杆步距、竖向斜杆布置、水平剪刀撑布置、连墙件布置、可调托撑悬臂长度、支撑平台构造、钢构件支承点构造等；

6) 当采用钢结构支撑胎架时，应明确胎架的平面尺寸和高度、钢构件规格尺寸和材质、构件连接方式和验收标准、焊接连接的焊缝厚度和长度、螺栓连接的螺栓直径和等级、支撑平台构造、钢构件支承点构造、支撑架侧向稳定加强措施等；

7) 支撑架立杆支承结构、基础形式、地基承载力、基础排水情况等；

8) 当立杆基础下为回填土时，应明确回填土地基夯实或预压的工艺参数及验收要求；

9) 当立杆支承在楼面结构时，应明确楼面结构能否满足设计要求，以及不满足要求时的回撑支架设计；

10) 作业人员上下通道、支撑平台临边防护设施的布置等。

**2 工艺流程：**包括各类承重支撑架或胎架的安装和验收、支撑平台安装、钢构件支承点固定措施、支撑架或钢结构胎架拆除等相关工序的施工安排；

**3 施工方法及操作要求：**包括支撑架或胎架基础处理、支撑架或钢结构胎架搭设、支撑平台安装、构件支承点固定措施、支撑架或钢结构胎架拆除、作业人员上下通道和支撑平台临边防护设施搭设等，以及材料的水平和垂直运输手段；

**4 使用要求：**包括钢构件布设和支撑架或钢结构胎架使用安全要求、钢构件安装过程中的监测监控、防止支撑架产生偏心受力、施工荷载控制等措施；

**5 检查要求：**包括支撑架周转料进场检查，钢构件进场和现场焊接或螺栓连接的检查、阶段检查项目及内容。

**5.9.2 施工保证措施**除满足本指引第5.2.5条要求外，应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括支撑架或钢结构胎架安装、使用、拆除的安全技术要求，承重支撑架卸载或应力转换的安全技术要求，作业人员上下措施，高处作业安全防护、消防、防触电、防雷等的安全措施；

**2 质量技术保证措施：**包括承重支撑体系的设计和安装等的质量控制措施。

**5.9.3 验收要求**除满足本指引第5.2.6条要求外，还应符合下列规定：

**1 验收标准**应符合《施工脚手架通用规范》GB 55023、《钢

结构工程施工规范》GB 0755、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231等规范的相关规定；

2 验收程序应根据承重支撑架的体系特点，明确支撑架或钢结构胎架的验收阶段、验收项目等；

3 验收内容包括材料构配件及质量和复检报告、承重支撑架体系基础、承重支撑架体系构造、高处作业安全防护措施、作业环境等。

**5.9.4** 计算书除满足本指引第5.2.7条要求外，还应符合下列规定：

1 承重支撑架体系设计计算应包括支撑平台主次龙骨验算、钢管立杆稳定性计算、独立支撑架超出规定高宽比时的抗倾覆验算、钢管立杆地基承载力计算、支撑系统支撑层承载力或支承基础地基承载力验算等；

2 承重支撑架体系设计计算应包括架体安装过程使用吊装机械支腿处的地基承载力验算。

**5.9.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 施工总平面图包括钢结构安装范围、施工电梯及塔吊位置和作业范围、材料堆场、吊车、高空车等的平面布置情况；

2 明确承重支撑架体系布设区域的结构平面图及剖面图；

3 绘制承重支撑架体系布置的总平面图、立杆平面布置图、立面布置图、竖向斜杆布置图、典型剖面图、结构抱箍大样图、水平剪刀撑布置图、支撑体系监测平面布置图、承重支撑架体系构造图、钢结构支承点固定大样图等，并注明下支撑架加强措施；

4 绘制承重支撑架体系布置的总平面图、单个承重支撑架体系的平面布置图和立面布置图、承重支撑架体系构造和支承点固定大样图、承重支撑架体系构件连接大样图（注明验收标准和技术要求）、承重支撑架体系监测点平面布置图等；

5 绘制构件安装流向图，明确施工流水段划分、构件安装顺序、水平流向和程序、竖直流向和程序等。

## 5.10 审查技术要点

**5.10.1** 模板支撑架构造设计审查技术要点应包括下列主要内容：

1 梁下支撑架立杆应按先梁后板原则布置，确保大荷载梁下横向至少有两根立杆支承主龙骨，梁下立杆纵横向间距应与楼板模板立杆间距相等或成倍数，梁下立杆数量和纵横向间距应与设计计算书一致；

2 梁和板下立杆至墙柱边的距离应通过计算确定，并应对梁板次龙骨进行强度、稳定性和变形计算；

3 采用承插式钢管的支撑架立杆间距应符合承插横杆的模数，立杆采用强度等级相同的材料，避免采用不同材质的钢管进行混搭；

4 梁下立杆与楼板下立杆间距应不大于板下立杆间距，否则应在梁侧增设楼板立杆的加强措施；

5 大荷载梁下立杆应采用托座支承主龙骨，当采用梁板共用立杆时，应在共用立杆增设纵向水平杆和设置双扣件支承梁下主龙骨；

6 后浇带的模板支撑架应独立设计，布料机布设在模板支撑架时应有加固设计；

7 应从大荷载梁两侧开始布设竖向剪刀撑和斜杆，剪刀撑间距和斜杆布设方式应符合相关规范的规定；

8 支撑架的水平剪刀撑与抱柱、顶墙、连墙件等拉结措施应同层设置；

9 采用双槽钢托梁支承盘扣式立杆时，应有相应的构造设计；

10 严禁将作业脚手架立杆作为模板支撑架立杆；

11 布料机、钢结构支承点、导轨、洞口、悬挑结构等特殊部位的支撑架，应有相关做法的大样图、承载力验算和技术措施；

12 高宽比大于3的独立支撑架应设置架体稳定构造措施。

**5.10.2 滑模装置设计审查技术要点应包括下列主要内容：**

- 1 根据工程和滑模系统的特点、项目场地的周边环境和施工条件，进行滑模系统方案设计；
- 2 明确混凝土配合比设计、初凝时间的控制和强度保证及监测措施；
- 3 明确滑模支承杆、提升架、模板与围圈的节点设计构造；
- 4 滑模施工人员的上下措施、安全防护设施设计和构造。

**5.10.3 爬模装置设计审查技术要点应包括下列主要内容：**

- 1 根据工程和爬模系统的特点、项目场地的周边环境和施工条件，进行爬模系统方案设计；
- 2 楼板跟进施工或滞后施工等影响爬模的施工技术措施；
- 3 确保液压爬升系统锥形承载接头、承载螺栓处的工程结构承载力需要满足的要求，不满足要求时，应增设型钢梁等加固措施；
- 4 明确施工人员上下措施、安全防护设施设计和构造；
- 5 明确混凝土配合比设计、初凝时间的控制和强度保证及监测措施。

**5.10.4 组合铝合金模板支撑构造设计的审查技术要点应包括下列主要内容：**

- 1 梁板立杆距离混凝土墙柱的距离不应大于立杆计算间距，

且不得大于 1 300 mm；

2 当梁宽度不大于 350 mm 时，梁底早拆头可由一根可调钢支撑支承；当梁宽为 350~700 mm 时，梁底早拆头应由不少于两根可调钢支撑支承；当梁宽大于 1 000 mm 时，梁底早拆头应由不少于三根可调钢支撑支承；

3 层高大于 3.30 m 时，钢管支撑应设置纵横向水平杆，步距通过计算确定且不应大于 1.8 m，采用专用扣件与钢管支撑有效拉结；

4 墙厚大于等于 600 mm 时，对拉螺栓直径不应小于 22 mm；墙厚小于 600 mm 时，对拉螺栓直径不宜小于 18 mm；

5 墙斜撑间距不宜大于 2 000 mm，长度大于等于 2 000 mm 的墙体斜撑不应少于两根；

6 柱模板斜撑间距不应大于 700 mm，当柱截面尺寸大于 800 mm 时，单边斜撑不宜少于两根，并注意墙柱斜撑应避免让梁板钢管支撑；

7 布料机不应设在铝模体系上，应设在已完成的主体结构上；

8 应明确混凝土浇筑工艺流程，明确墙柱、梁板的浇筑安排，当层高大于 3.3 m 时，应先浇筑混凝土墙柱，并待其养护一定

龄期后，再浇筑梁、板混凝土。

**5.10.5** 模板工程及支撑体系设计计算审查技术要点应包括下列主要内容：

- 1 模板工程及支撑体系计算应按安全等级选取结构重要性系数；
- 2 计算书荷载取值和验算依据是否符合有关标准规范的规定；
- 3 列表将梁截面尺寸、板厚度进行分类，每类梁按最大截面进行模板支架的设计计算；
- 4 模板工程及支撑体系支承的工程结构或地基承载力应通过验算，并经设计复核确认，当不能满足承载力要求时，应采取可靠的加固措施。

**5.10.6** 模板工程及支撑体系设计施工图审查技术要点应包括下列主要内容：

- 1 立杆布置平面图应标注梁截面、轴线尺寸、立杆纵横向间距、立杆至墙柱边的距离等；
- 2 模板工程及支撑体系全高剖面图应标注梁截面、轴线尺寸、立杆纵横向间距、竖向剪刀撑或斜杆布设，水平剪刀撑和水平拉结布设、立杆顶悬臂长度等；

- 3 梁、板模板大样图与计算书一致；
- 4 立杆基础处理大样图和回撑支架布置图；当立杆基础存在沉陷、坍塌、滑移等风险时，应具备针对性的防范措施；
- 5 不得采用示意图替代设计施工图。

## 6 起重吊装及起重机械安装拆卸工程

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 符合下列条件之一的起重吊装及起重机械安装拆卸工程属于危大工程：

- 1 采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在10 kN及以上的起重吊装工程；
- 2 采用起重机械进行安装的工程；
- 3 起重机械安装和拆卸工程；
- 4 起重机械的基础和附着工程。

**6.1.2** 符合下列条件之一的起重吊装及起重机械安装拆卸工程属于超过一定规模的危大工程：

- 1 采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在100 kN及以上的起重吊装工程；
- 2 起重量300 kN及以上，或搭设总高度200 m及以上，或搭设基础标高在200 m及以上的起重机械安装和拆卸工程；
- 3 发生严重变形或事故的起重机械的拆除工程；
- 4 采用高承台、钢结构平台、利用原建筑结构的特殊基础工程；附着距离达1.5倍制造商的设计最大值、附着杆数量少于制造商的设计数量、附着杆均位于垂直附着面中心线的同一侧的起重

机械附着工程，以及附着杆与垂直附着面中心线之间夹角小于 $15^{\circ}$ 或大于 $65^{\circ}$ 的塔式起重机附着工程。

**6.1.3** 起重吊装工程包括钢结构构件、混凝土构件、铝合金构件、设备等的吊运和安装，起重吊装专项施工方案应根据结构特点、施工场地及周边环境等布置。当施工作业区域有架空线或地下管线，施工临近地铁、高架、交通要道等情况时，应编制针对性的保护措施。

**6.1.4** 起重机械安装、拆卸专项施工方案应根据设备型号、工况、施工场地及环境等编制，方案的内容应符合起重设备使用说明书的要求。

## 6.2 编制技术要求

**6.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 起重吊装概况；包括主要构件的截面形式、尺寸、重量、材质，特殊材料、关键节点构造和节点连接方式等；

2 起重机械安装拆卸概况：包括起重机械类型和规格型号、各主要零部件（如起重臂等）组成、尺寸、重量等，以表格形式表示；

3 安装（拆卸）、起重吊装时，包括施工场地平整情况、地

基基础情况、邻近建（构）筑物、道路及地下管线和地上高压线的现况，以及基坑深度、层数、高度、加固情况、结构形式等；

4 辅助吊装设备情况：包括设备类型（如汽车吊、履带吊、塔吊）、规格型号、起重性能（附设备起重性能表）、布置位置等；

5 施工总体平面布置包括下列主要内容：

1) 明确临时施工道路及材料堆场布置，施工、办公、生活区域布置，临时用电、用水、排水、消防布置，辅助起重机械配置，起重机械安装拆卸场地，附属设施布置，周边建筑情况等；

2) 明确地下管线（包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等）的特征、埋置深度等；

3) 明确道路的交通负载。

**6.2.2** 编制依据除满足本指引第3.0.3条要求外，项目文件还应包括施工辅助吊装起重设备和设施使用说明书及操作手册，所安装设备设施的说明书等。

**6.2.3** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应符合下列规定：

1 施工进度计划：包括起重机械安装、起重吊装、加臂增高起升高度、附着工程、拆卸工程的施工进度安排；

2 材料与设备计划包括选用的材料、机械设备、辅助吊装设备、器械工具等的进出场明细表。

**6.2.4** 施工工艺技术应根据起重吊装、起重机械安装拆卸、起重机械基础、起重机械附着等工程的特点，明确材料性能指标、技术参数、施工工艺流程、施工方法、操作要求和检查要求等。

**6.2.5** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条规定外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括垂直登高、施工通道、临边防护、操作平台等的施工作业安全措施；

2 质量技术保证措施：包括高处作业防护、构件吊装和安装、临时稳定措施的检查及验收标准等。

**6.2.6** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，根据起重吊装、起重机械安装拆卸工程的特点，还应明确验收标准、验收程序、验收内容等内容。

**6.2.7** 计算书、相关施工图纸及节点详图应包括下列主要内容：

1 计算依据、计算对象、计算参数、荷载取值、计算简图、计算过程、计算结果等内容，且应选择最不利截面和最不利工况作为计算条件；

2 根据起重吊装工程、起重机械安装拆卸工程、起重机械基础工程和起重机械附着工程的特点进行设计计算，并绘制相关施工图纸以及节点详图。

**6.2.8** 相关附件应包括下列主要内容：

1 起重机械使用说明书、制造单位确认的防御台风专版安装使用说明书或者专项技术文件、产品检验报告及其合格证；

2 安装、拆卸单位相应的资质证书；

3 特种作业人员资格证书，主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书；

4 塔式起重机非标附着杆的结构验算厂家确认函；

5 塔式起重机附着和辅助吊装机械设备支承结构承载力验算应通过设计单位复核确认，当不能满足承载力要求时，应采取可靠的加固措施。

## 6.3 起重吊装

**6.3.1** 起重吊装工程施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数：包括下列主要内容：

1) 工程的所用材料、规格，起重设备行走区域道路承载力要求及加固措施等；

2) 起重吊装设备设施的性能参数：包括设备名称、型号、出厂时间、性能、自重等；

3) 被吊物吊装参数：包括被吊物的数量、起重量、起升高度、组件的吊点、体积、结构形式、重心、通透率、风载荷系数、外形几何尺寸、就位位置等，宜列表表述。

**2 工艺流程：**包括起重吊装工程施工工艺流程图，明确吊装程序与步骤、二次运输路径图、批量设备运输顺序排布，并配合必要的吊装工况分析的平面图和立面图；

**3 施工方法：**包括多机种联合起重作业（含垂直、水平、翻转、递吊）、机械设备和材料的使用，吊装过程中的操作方法。当采用非常规起重方法进行起重吊装时，还应详述液压千斤顶选型及布置、滑移轨道、提升机构和支架布置及设计、起重构件加固措施、提升吊点及滑移顶推支座布置及设计等；

**4 操作要求：**包括吊装过程中的临时稳固、稳定措施，涉及临时支撑、作业平台及防护设施的搭设时，还应有相应的施工工艺；吊装有关操作的具体工艺要求，包括运输、摆放、姿态控制、解钩、胎架、拼装、吊运等；

**5 检查要求：**包括吊装过程的主要材料、机械设备的进场质量检查、抽检，主要结构构件和连接的检查，吊钩、钢丝绳的检查，安全装置的调试，支撑面承载力检查，试吊作业方案及试吊前对照专项施工方案的有关工序、工艺、工法安全质量检查内容等。

**6.3.2 施工保证措施**除满足本指引第6.2.5条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括起重吊装临近基坑、沟槽、河道、箱涵、营业线、隧道、高架等构筑物时，应有针对性的安全保

证措施；

2 质量技术保证措施：包括起重吊装施工以及检查质量控制措施等。

**6.3.3** 验收要求除满足本指引第6.2.6条要求外，还应符合下列规定：

1 验收标准：包括起重吊装过程中各工序、节点的验收标准和验收条件，符合《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276规范的相关规定；

2 验收程序：包括作业中起吊、运行、安装的设备与被吊物的前期验收，以及过程监控（测）措施验收等流程，可用图表表示；验收人员应由建设、监理、安装、施工等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：包括材料、预制构件、机械设备、设施进场验收、辅助起重设备的起重性能和站位地基承载力验收、吊装的吊点和索具验收、被吊物重心确认、预制构件强度确认，以及吊运轨迹核实、信号指挥方式确定。

**6.3.4** 计算书除满足本指引第6.2.7条要求外，还应符合下列规定：

1 选择最不利截面和最不利工况作为计算条件，应包含支承面承载能力、起重设备起重能力、吊臂碰撞、吊索具、被吊物、整体倾覆、吊点、临时固定措施等的验算；

2 采用非常规起重方法进行起重吊装时，应包含吊装机械设

备设施的支承结构承载能力校核。

**6.3.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 施工总平面布置图及说明，明确被吊物的平面布置图、最重构件及其余构件位置等；

2 起重吊装施工平面图、立面或剖面图，明确起重吊装及安装设备设施或被吊物与邻近建（构）筑物、道路及地下管线、基坑、高压线路之间的平、立面关系及相关形、位尺寸等的施工作业条件；

3 起重吊装主要流程图、吊装工况平面、立面图等；

4 作业警戒范围、构件的堆放、运输路线等，以及施工交通组织平面图；

5 典型部件的预留预埋、结构连接、吊耳节点、吊点绑扎等的大样图。

## 6.4 起重机械安装拆卸

**6.4.1** 起重机械安装拆卸施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数包括下列主要内容：

1) 起重机械主要部件的基本参数、附着参数和临时固定形式；

2) 辅助起重设备的名称、型号、出厂时间、性能、自重等

性能参数。

**2 工艺流程：**包括安装拆卸工程的施工工艺流程图，安装或拆卸程序与步骤，二次运输路径图，批量设备运输顺序排布；

**3 施工方法与操作要求：**包括具体施工工艺、施工顺序、施工步骤、作业要求、注意事项，且应严格按照起重机械使用说明书中的相关规定和要求进行；

**4 检查要求：**包括安装或拆卸过程中主要材料、机械设备的进场质量检查、抽检，起重机械基础、预埋件制作和安装质量要求，起重机械起重节点的检查，以及吊钩、钢丝绳的检查和对照专项施工方案的有关工序、工艺、工法的安全质量检查内容等。

**6.4.2 施工保证措施**除满足本指引第6.2.5条要求外，质量保证措施还应包括构件吊装和安装、临时稳定措施的质量控制措施等。

**6.4.3 验收要求**除满足本指引第6.2.6条要求外，还应包括下列主要内容：

**1 明确安装、使用前和拆卸过程的验收标准和验收条件，**且符合《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276、《塔式起重机安装、拆卸与爬升规则》GB/T 26471等规范的相关规定；

**2 验收程序：**包括作业中起吊、运行、安装的设备前期验收和过程监控（测）措施验收等，可用图表表示；验收人员由建设、

总包、监理、使用、安装、租赁等单位的相关负责人组成；

**3 验收内容：**包括进场材料、辅助起重设备、设施验收标准及验收表、吊装作业全过程安全技术控制的关键环节、安装拆卸场地承载力满足的要求，以及吊索和卡具是否完好、被吊物重心确认、焊缝强度是否满足设计要求，并核实吊运轨迹、信号指挥方式确定。

**6.4.4** 计算书除满足本指引第6.2.7条要求外，还应包括安装拆卸场地地基或结构承载能力、被吊物、辅助起重设备起重能力、吊索具、吊点、临时固定措施（含缆风绳、地锚、临时支撑）等的验算。

**6.4.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

**1** 施工总平面布置图及说明，明确需安装的起重机械的位置、周边施工条件等；

**2** 平面图、立面图标注说明起重机械安装或拆卸的场地位置和周边环境情况；

**3** 起重吊装主要流程图、吊装工况平面和立面布置图等；

**4** 作业警戒范围、部件的堆放、运输路线等，施工交通组织平面布置图；

**5** 典型部件的预留预埋、与结构的附着连接、吊点绑扎等的大样图。

## 6.5 起重机械基础

**6.5.1** 起重机械基础施工工艺应符合下列规定：

1 技术参数包括下列主要内容：

1) 起重机械的型号、独立状态的最大起吊高度和计算高度、结构宽度、计算依据荷载的确定方式等；

2) 基础位置、支承结构、回顶加固和周围障碍物等；

3) 基础承台的尺寸、材料强度、自重和作用在基础的荷载等。

2 工艺流程：包括施工总体流程和基础支承结构回顶加固、起重机械基础工程施工和预制基础的吊装等各分项工程的施工流程，明确各工序的施工安排；

3 施工方法与操作要求：包括土方开挖、基坑验槽、浇筑垫层、砖胎模砌筑及抹灰、钢筋制作及安装、地脚螺栓安装、防雷接地、混凝土浇筑等的具体施工工艺、作业要求、注意事项，当涉及回顶加固时，应明确回顶加固的相关施工技术措施及施工要点，且应满足起重机械使用说明书中的相关规定和要求；

4 检查要求：包括地基土或支承结构检查、回顶加固措施的检查 and 基础施工检查。

**6.5.2** 施工保证措施除满足本指引第6.2.5条要求外，还应符合下

列规定：

1 安全保证措施：包括基坑开挖和混凝土施工、回顶加固施工措施等；

2 质量技术保证措施：包括基础施工、回顶加固施工等的质量控制措施。

**6.5.3** 验收要求除满足本指引第6.2.6条要求外，还应包括下列主要内容：

1 验收标准：符合《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210等规范的相关规定；

2 验收程序：包括土方开挖和基坑验槽、基础施工、回顶加固验收，当采用桩基的基础时，应进行桩身完整性与承载力复核等，验收人员由建设、监理、使用、安装等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：包括模板尺寸及平整度、标高、钢筋规格数量、钢筋绑扎形式、预埋件位置及标高、混凝土外观尺寸偏差、回顶支撑垂直度和焊缝质量等。

**6.5.4** 计算书应包括下列主要内容：

1 明确起重机械作用于基础的荷载，应符合起重机械使用说明书的要求；

2 根据起重机械的基础形式和情况，按相关规范的规定对基础进行设计计算；

3 当起重机械基础采用天然地基时，应对基础下地基承载力进行验算，当地基下存在软弱土层，还应进行软弱下卧层验算、地基变形验算等；

4 当基础支承在工程结构上时，应对结构承载力进行验算和回顶加固设计计算，并应结构设计复核确认。

**6.5.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 起重机械基础工程的场地位置和周边环境情况；
- 2 基础设计图、基础配筋图、回顶加固设计图；
- 3 预制基础的吊装工况图；
- 4 基坑排水、预留预埋、与支承结构连接等的构造大样图。

## 6.6 起重机械加节附着

**6.6.1** 起重机械加节附着施工工艺技术应符合下列规定：

- 1 技术参数：包括下列主要内容：
  - 1) 起重机械的名称、型号、自重、附着间距、最大独立高度等；
  - 2) 附着平面布置形式、附着立面布置形式、附着结构形式、预埋件形式等；

3) 附着杆和附着框的构件规格尺寸、材料材质、构件连接构造要求等。

**2 工艺流程：**包括附着安装施工工艺流程图及其附着安装程序与步骤，明确各工序的施工安排；

**3 施工方法与操作要求**包括下列主要内容：

1) 机械设备、材料的使用，附着前期准备；

2) 作业平台及防护设施的搭设；

3) 附着装置（附着框架、内撑杆、附着撑杆等）的组装、临时稳固等的具体施工工艺、施工顺序、作业要求、注意事项等；

4) 起重机械顶升加节的施工工艺和施工要点，应严格按照起重机械使用说明书中的相关规定和要求进行施工。

**4 检查要求：**包括附着安装前附着装置、作业平台及防护设施、临时稳固、预埋件制作和安装质量等的检查要求。

**6.6.2 施工保证措施**除满足本指引第6.2.5条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括附着装置安装、顶升加节等的施工作业安全技术措施；

**2 质量技术保证措施：**包括操作平台和临边防护质量控制措施、附着装置安装、顶升加节施工等的质量控制措施。

**6.6.3 验收要求**除满足本指引第6.2.6条要求外，还应包括下列主

要内容：

1 验收标准：明确附着装置安装前和安装完毕后的验收条件、验收方法和允许阈值，并应符合相关规范的规定；

2 验收程序：包括附着安装前、过程监控（测）、投入使用前等的阶段验收，可用图表表示；验收人员由施工总承包、监理、安装、租赁等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：满足《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276、《塔式起重机安装、拆卸与爬升规则》GB/T 26471 等规范的相关要求。

**6.6.4** 计算书应包括第一道附着计算和第二道及以上附着计算，内容应包含附着杆内力验算、附着杆强度验算、稳定性验算、相关连接处焊缝验算、销轴验算、连接耳板验算、附着预埋件验算、主体结构承受塔吊附着的承载力验算等。

**6.6.5** 相关施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 施工总平面布置图及说明；

2 附着平面布置图及立面图；

3 附着操作平台及作业警戒范围；

4 附着杆、附着支座及预埋节点大样图，相关大样图应明确表达附着部位主体结构情况。

## 6.7 审查技术要点

### 6.7.1 一般要求：

1 起重吊装及起重机械安装拆卸工程的参数设置、施工方法、操作要求、验收、使用和拆除应符合起重机械使用说明书、起重机械防御台风的技术要求、国家现行有关标准的规定；

2 计算书和附图符合有关标准规范，计算参数选择取值应有依据，计算结果应满足安全使用要求；

3 地基承载力取值应有现场依据，即现场载荷检测评定或岩土勘察报告，并按所提供的参数取值计算，基础与地基承载能力应满足起重机械的安全使用要求；

4 相关附图应根据工程实际情况绘制，图中关键图形要素（如起重设备、被吊物、临时稳固措施、作业平台、支承附着等）应表达完整，相应尺寸应标注清楚，达到指导现场施工的要求；

5 选用建筑起重机械时，其主要性能参数、利用等级、载荷状态、工作级别等应满足起重量、起重高度、工作半径的要求，同时起重臂的最小杆长应满足跨越障碍物进行起吊时的操作要求；

6 塔式起重机附着杆所用材料、规格、支撑形式、工作高度等应与产品安装使用说明书一致，不一致时应向制造商咨询并出具附着杆结构受力核算书面确认函；

7 塔式起重机附着受力体系结构验算应由主体设计单位出具工程结构受力核算书面确认函。

**6.7.2** 技术审核重点包括下列主要内容：

1 采用双机抬吊作业时，应选用起重性能相似的起重机进行。载荷应分配合理，起吊重量不得超过两台起重机在该工况下允许起重量总和的75%，单机起吊载荷不得超过允许载荷的80%；

2 起重机械不宜长距离负载行驶，起重量不得超过相应工况额定起重量的70%；

3 起重机械与沟渠、基坑保持安全距离，否则应提请相关设计单位进行复核确认；

4 工作起重臂的仰角不得超过使用说明书的规定，当无相应规定时，最大仰角不得超过78°，最小仰角不得小于45°；

5 起重设备起重能力、吊索具等的验算，应将吊装部件重量与吊索、吊具的重量相加，再乘以动载系数进行验算；

6 当利用吊索上的吊钩、卡环钩挂重物上的起重吊环时，吊索的安全系数不应小于6；当用吊索直接捆绑重物，且吊索与重物棱角间已采取妥善的保护措施时，吊索的安全系数应取6~8；当起吊重、大或精密的重物时，除应采取妥善保护措施外，吊索的安全系数应取10；

7 计算汽车吊支腿对地基承载力的验算，应按最不利工况为两条支腿的情况进行验算；

8 塔式起重机的附着点不得设置在悬挑结构上，附着点应在框架混凝土梁或柱（墙）上设置；

9 起重机严禁越过无防护设施的外电架空线路作业。在外电架空线路附近吊装时，起重机的任何部位或被吊物边缘在最大偏斜时与架空线路边线的最小安全距离应符合相关标准规定；

10 塔式起重机的地脚螺栓采用非原厂配件时应向制造商咨询并取得制造商出具的结构受力核算书面确认函；

11 借用既有建筑结构的，应对既有建筑的承载能力进行确认；

12 架桥机架梁工程，应对纵、横向的稳定性进行校核，并明确支腿的稳固措施；

13 群塔作业安全距离应满足规范要求，覆盖人员密集场所应设置有效防护措施；

14 起重机械安装拆除专项方案中应明确安装拆除方法。

## 7 脚手架工程

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 符合下列条件之一的脚手架工程属于危大工程：

- 1 搭设高度 24 m 及以上的落地钢管脚手架工程（包括采光井、电梯井脚手架）；
- 2 附着式升降脚手架工程；
- 3 悬挑式脚手架工程；
- 4 高处作业吊篮；
- 5 卸料平台、操作平台工程；
- 6 异型脚手架工程。

**7.1.2** 符合下列条件之一的脚手架工程属于超过一定规模的危大工程：

- 1 搭设高度 50 m 及以上的落地钢管脚手架工程；
- 2 附着式升降脚手架高度超过（型式）检验报告或提升高度在 150 m 及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程；
- 3 分段架体搭设高度 20 m 及以上的悬挑式脚手架工程；
- 4 作业面异形、复杂的或无法按产品说明书要求安装的高处作业吊篮工程。

**7.1.3** 附着式升降脚手架高度超过（型式）检验报告或提升高度大于等于100 m的施工方案应经过专家论证。

**7.1.4** 脚手架设计应保证其结构体系的稳定，并应做到经济合理、安全可靠、施工可行和使用耐久。

## 7.2 编制技术要求

**7.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

### 1 脚手架基本概况和特点：

1) 脚手架应用部位，与脚手架搭设相关的结构构件尺寸、标高、地基及支承结构情况等；

2) 脚手架采用不同体系的情况，可列表或图表示；

3) 脚手架的类型、脚手架的用途及施工作业层数、搭设区域及高度等；

4) 脚手架选用的材料规格，搭设高度，纵、横步距，卸荷钢丝绳设置方式，连墙件类型与间隔，悬挑型钢规格与锚固形式等；

5) 吊篮应用部位和周边施工条件，吊篮支架和落地停层支承结构的构件尺寸、标高、地基及支承结构情况、吊篮产品厂家性能指标等。

**2 施工平面及立面布置：**包括本工程施工总体平面布置图、脚手架和吊篮使用区域的结构平面、立（剖）面图、卸料平台布置图、塔机及施工升降机布置图等。

**7.2.2 施工计划应包括下列主要内容：**

**1 施工进度计划：**包括结构工程总进度计划和脚手架工程的施工进度安排，可用横道图表示进度计划；

**2 材料与设备计划：**包括脚手架选用材料的规格型号、设备、数量及进场和退场时间计划安排；

**3 劳动力计划：**包括物资和设备配置、劳动力计划，与施工进度计划相一致，并符合施工工艺及现场实际情况；

**4 劳动力、物资和设备计划与施工进度计划相一致，并符合施工工艺及现场实际情况。**

**7.2.3 施工工艺技术**应根据各类脚手架工程（落地式钢管脚手架、悬挑式钢管脚手架、附着式升降脚手架、高处作业吊篮和操作平台等）的特点，明确其技术参数、施工工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等。

**7.2.4 施工保证措施**除满足本指引第3.0.6条要求外，安全保证措施还应包括脚手架搭设、使用维护、拆除安全技术要求、高处作业安全防护、消防、防触电、防雷等的安全技术措施。

**7.2.5 验收要求**除满足本指引第3.0.8条外，还应包括下列主要

内容：

1 验收标准：符合《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130等规范的相关要求；

2 验收程序：根据各类脚手架特点，明确验收阶段、验收项目等；

3 验收内容：包括脚手架材料构配件及质量和复检报告、立杆基础、剪刀撑与连墙件、杆件连接、脚手板与防护栏杆、架体安全防护、通道、荷载等。

**7.2.6** 计算书应包括下列主要内容：

1 计算依据、架体参数、计算对象、荷载取值、计算简图、计算过程、计算结果等内容；

2 选择具有代表性的最不利杆件及构配件，以其最不利截面和最不利工况作为计算条件。

**7.2.7** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 施工总平面图：包括脚手架和吊篮应用部位，施工电梯、塔吊等设施 and 警戒范围等；

2 脚手架（含人员上落梯、施工电梯出入口平台）平面布置、立面图（含剪刀撑布置）、典型剖面图、卸荷钢丝绳和吊环布置图、结构抱箍大样图；

3 连墙件、卸荷、基础、防护、门洞、临边及洞口、剪刀撑、上人斜道、防雷、特殊位置加固处理等的节点大样图等。

### 7.3 落地式钢管脚手架

7.3.1 落地式脚手架施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数包括下列主要内容：

1) 脚手架不同部位搭设的高度，脚手架立杆支承面标高；  
2) 脚手架立杆纵横向间距、内立杆距离结构边的尺寸、纵横向水平杆步距、连墙件布置、安全网、脚手板、挡脚板、卸荷钢丝绳设置位置等；

3) 脚手架立杆基础形式、地基承载力、基础排水情况、支承结构等；

4) 扣件式脚手架钢管、钢丝绳、吊环的直径和材质及设计强度，以及脚手板规格材质和设计强度、连墙件材料和材质及设计强度；

5) 盘扣式脚手架立杆钢管直径、承插横杆直径、斜杆直径、钢丝绳、吊环的直径和材质及设计强度，以及脚手板规格材质和设计强度、连墙件材料和材质及设计强度等。

2 工艺流程：包括各类型脚手架立杆基础处理、架体搭设、卸荷装置布置、使用、拆除等各工序的施工安排；

**3 施工方法及操作要求：**包括各类型脚手架立杆基础处理、架体立杆和水平杆搭设、竖向斜杆或剪刀撑布设、连墙件布设和周边拉结措施、卸荷装置、基础排水措施等，以及材料的水平和垂直运输手段；

**4 检查要求：**包括脚手架周转材料的进场质量检查、阶段检查项目及内容。

**7.3.2 施工保证措施**除满足本指引第7.2.4条要求外，质量技术保证措施应包括落地式钢管脚手架基础和安装的质量控制措施等。

**7.3.3 验收要求**除满足本指引第7.2.5条要求外，当采用盘扣式钢管脚手架时，验收标准还应符合《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231的相关规定。

**7.3.4 计算书**除满足本指引第7.2.6条要求外，还应包括脚手板、纵向水平杆、横向水平杆、扣件抗滑承载力、钢丝绳卸荷、立杆稳定性、连墙件承载力、立杆地基（支承结构）承载力等的验算。

## 7.4 悬挑式钢管脚手架

**7.4.1 悬挑式脚手架**施工工艺技术应符合下列规定：

**1 技术参数**包括下列主要内容：

1) 悬挑脚手架类型，包括上拉式悬挑架、下撑式悬挑架、搁置式悬挑架；架体材料采用扣件式钢管、盘扣式钢管、套扣式

钢管等；

2) 悬挑脚手架各部位搭设的高度、悬挑型钢支承结构的标高；

3) 悬挑型钢间距、型钢次梁布设、脚手架立杆纵横向间距、内立杆距离结构边的尺寸、纵横向水平杆步距、连墙件布设、安全网布设、脚手板和挡脚板布设、卸荷钢丝绳和吊环设置位置等，并确保脚手架立杆支承在型钢上；

4) 悬挑型钢、上拉式、下斜撑附着或支承结构的梁尺寸和板厚度及混凝土设计强度等技术参数；

5) 悬挑型钢、上拉式、下撑式、吊拉构件、U形钢筋锚环或拉环、型钢次梁等构件的材质和强度设计技术参数；

6) 立杆钢管、钢丝绳、吊环的直径和材质及设计强度，脚手板规格材质和设计强度、连墙件材料和材质及设计强度。

**2 工艺流程：**包括悬挑型钢和型钢次梁、上拉杆或下斜撑、卸荷钢丝绳、连墙件等的安装和拆除，以及架体搭设和拆除、使用过程监测监控等各工序的施工安排等；

**3 施工方法及操作要求：**包括悬挑型钢和型钢次梁、上拉杆或下斜撑、卸荷钢丝绳、连墙件等的安装和拆除，以及架体搭设和拆除、特殊部位的加固措施、使用与维护措施等，以及材料的水平和垂直运输手段；

4 检查要求：包括脚手架材料、型钢、钢丝绳等构配件和周转材料的进场质量检查、阶段检查项目及内容。

7.4.2 施工保证措施除满足本指引第7.2.4条要求外，质量技术保证措施应包括悬挑式钢管脚手架安装和拆除等质量控制措施。

7.4.3 验收要求除满足本指引第7.2.5条要求外，验收内容还应包括悬挑型钢、预埋件、焊缝质量等内容。

7.4.4 计算书除满足本指引第7.2.6条要求外，还应符合下列规定：

1 对脚手架支承结构进行验算，包括型钢主梁、型钢次梁、型钢连系梁、上拉或下撑杆件、调节螺杆、连接节点（含连接板、焊缝、轴销、锚固螺栓等）内容；

2 对悬挑型钢主梁、上拉或下撑杆件支承结构梁板承载力进行验算，并经设计复核确认。

7.4.5 施工图纸除满足本指引第7.2.7条要求外，还应包括悬挑钢梁平面布置图、型钢次梁平面布置图、预埋件详图、锚固节点详图、焊接节点详图、穿洞口节点详图、叠加钢梁节点详图、架空钢梁节点详图、转角部位处理详图、悬挑结构部位详图等内容。

## 7.5 附着式升降脚手架

7.5.1 附着式升降脚手架施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数包括下列主要内容：

1) 方案设计：包括竖向主框架、水平支承结构、架体构架、防坠落和防倾覆装置、同步控制装置、附着支承装置、升降机构、架体典型结构、特殊部位和重要零部件等；

2) 构配件的规格、尺寸、材质列表，并明确分批提升的机位数量；

3) 架体高度、宽度、步距、距离结构的尺寸；

4) 爬架安装、升降、拆除的结构标高；

5) 爬架安装平台高度、宽度、立杆支承结构标高和梁截面、板厚度、混凝土设计强度等；

6) 爬架构件连接的构造，采用焊接连接应明确焊缝厚度和长度，采用螺栓连接应明确螺栓直径和等级；

7) 爬架的安全装置，包括防倾覆、防坠落、同步控制装置的布设等；

8) 架体的临时拉结固定措施、安全防护设施；

9) 爬架附墙支座尺寸和布设方式，附墙支座支承结构梁截面、板厚度、混凝土设计强度等情况说明。

**2 工艺流程：**包括爬架构配件进场检查、安装平台搭设、架体安装、附着支座安装、同步控制系统安装和调试、首次升（降）作业前自检、第三方检测、首次升（降）作业前和升（降）作业后检查、架体使用、每次升（降）作业前和升（降）作业后检查、架

体拆除等各工序的施工安排；

**3 施工方法及操作：**要求包括爬架安装平台搭设、架体安装、附着支座安装、同步控制系统安装和调试、架体升（降）作业、架体使用、架体维护保养、架体拆除等，以及材料的水平和垂直运输手段；

**4 检查要求：**包括爬架构配件进场、安装平台搭设、架体安装、附着支座安装的检查，以及同步控制系统安装和调试、架体每次升（降）作业的检查。

**7.5.2 施工保证措施**除满足本指引第7.2.4条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括安装平台搭设、脚手架安装、脚手架升（降）作业、使用维护、拆除施工等的安全技术要求，以及架体分片提升不同步和特殊部位的处理、高处作业安全防护、消防、防触电、防雷雨大风和检查、维修和保养等的安全技术措施；

**2 质量技术保证措施：**包括安装平台搭设、爬架安装、脚手架升（降）作业、使用维护、拆除施工等的质量控制措施。

**7.5.3 验收要求**除满足本指引第7.2.5条要求外，还应包括下列主要内容：

**1 验收标准：**符合《建筑施工附着式升降脚手架安全技术规程》DBJ/T 15—233等规范的相关规定；

2 验收程序：包括主要构配件进场检查验收、安装平台验收、安装完成首次升（降）作业检查验收、升（降）作业前检查验收、升（降）作业后检查验收等的进行阶段验收和验收项目等；

3 验收内容：包括爬架主要构件质量和复检报告、产品合格证、安装平台、架体构架、竖向主框架、导轨、水平支承桁架、附着支承装置、防倾覆装置、防坠落装置、升降机构、同步控制措施、架体防护、电气系统、防雷接地稳定、剪刀撑与连墙件、杆件连接、脚手板与防护栏杆、架体安全防护、荷载、悬挑型钢、预埋件、焊缝质量等。

**7.5.4** 计算书除满足本指引第7.2.6条要求外，还应包括下列主要内容：

1 竖向主框架构件、水平支承结构构件、架体构件、导轨构件的强度、稳定性和变形计算；

2 附着支座、防倾覆、防坠落装置的强度和稳定性计算；

3 附着螺栓以及螺栓孔处混凝土局部承压计算；

4 升降机构强度、稳定性计算；

5 构件连接节点焊缝和螺栓计算；

6 附着支座、升降支座、临时拉结支承工程结构承载力的复核计算；

7 架体安装平台设计计算书；

8 架体拆除构件索具计算、构件吊装工况分析等。

**7.5.5** 施工图纸除满足本指引第7.2.7条要求外，还应包括下列主要内容：

- 1 安装平台的平面布置图、剖面图；
- 2 架体立杆、竖向主框架的平面布置图；
- 3 水平支承桁架平面布置图、各层副板和内挑板布置图；
- 4 架体机位的平面布置图、典型竖向主框架全高剖面；
- 5 架体设计工艺图包括竖向主框架、导轨、防坠落装置、防倾覆装置、附着支座、临时拉结等的大样图；
- 6 架体遇塔机、施工升降机及其他特殊部位的布置及构造图；
- 7 架体拆除构件吊装工况分析平面和立面图、架体拆除施工平面布置图等。

**7.5.6** 相关附件包含但不限于下列内容：

- 1 人员资格证书：包括特种作业人员资格证书和主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书；
- 2 检验检测机构出具的附着式升降脚手架检验报告；
- 3 产品使用说明书，产品合格证和出厂检验报告；
- 4 安装、拆卸单位相应的资质证书；

- 5 架体结构验算书面确认函；
- 6 附着支座支承结构的承载力的设计单位复核确认函；
- 7 同步控制装置测试报告等。

## 7.6 高处作业吊篮

7.6.1 高处作业吊篮施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数：包括吊篮的起升机构、电气控制系统、安全锁、防倾装置、安全绳、悬挂机构、悬挂平台、工作钢丝绳、安全钢丝绳、防坠器、超载检测装置、承载结构情况等；

2 工艺流程：包括吊篮构配件进场、构配件运输、安装、使用及拆卸等各工序的施工安排，并应明确吊篮分批安装的数量和批次；

3 施工方法及操作要求：包括悬挂平台的安装、悬挂机构的安装、安全锁和起升机构的安装、电缆的连接和电动转向的调整、悬挂平台与钢丝绳的连接、安全绳安装、吊篮用电布设和防雷设施等，以及吊篮调试和操作方法、吊篮荷载试验、吊篮的使用、移动和拆卸方法及注意事项；

4 当采用非标吊篮时，还应明确非标吊篮安装平台设计和搭设、吊篮支架加固和连接节点构造等措施，以及材料的水平和垂直运输手段等；

**5 检查要求：**包括吊篮构配件的进场质量检查、不同阶段检查项目及内容等。

**7.6.2 施工保证措施**除满足本指引第7.2.4条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括吊篮支架、钢索固定、安全绳、吊篮配重、吊篮防碰撞、吊篮防冲顶、吊篮防倾斜、临时用电、吊篮安全防护、吊篮防雷等安装的安全技术措施，以及吊篮出现故障时的处理，吊篮设限载牌、配重块防挪移等的安全控制措施；

**2 质量保证措施：**包括吊篮安装检查、使用、拆卸等的质量控制措施。

**7.6.3 验收要求**除满足本指引第7.2.5条要求外，还应包括下列主要内容：

**1 验收标准：**符合《高处作业吊篮》GB/T 19155、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202、《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80等规范的相关规定；

**2 验收程序：**包括吊篮安装后自检、吊篮第三方检测、吊篮安装验收等；

**3 验收内容：**包括进场材料及构配件质量、搭设场地、支承结构件的固定、架体搭设质量、技术资料，以及悬挂机构、悬挂

平台、钢丝绳、安全装置、电气控制系统等。

**7.6.4** 计算书除满足本指引第7.2.6条要求外，还应包括下列主要内容：

- 1 钢丝绳校核、安全绳吊耳板强度、焊缝及螺栓锚固验算；
- 2 吊篮悬挂机构抗倾覆验算；
- 3 非标吊篮悬挂机构结构和支架加固验算，骑墙式吊篮后臂锚固端埋件及钢丝绳验算；
- 4 吊篮支架支承结构承载力复核计算和设计复核确认函。

**7.6.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 吊篮应用楼栋全高立面图和剖面图；
- 2 吊篮平面布置图：包括各批次标准和非标吊篮的使用位置、吊篮编号、前后支架间距、前梁挑出长度、吊篮离墙尺寸、支架支承结构的标高等；
- 3 各批次安装的吊篮停放位置、安全绳固定点布置和配电设计等的平面布置图；
- 4 各批次安装的吊篮运行范围的全高剖面图，标示吊篮支架支承标高、支架高度、停层标高、吊篮离墙尺寸等；
- 5 非标吊篮节点构造和加固大样图、安装操作平台大样图；
- 6 吊篮支架支承结构的加固措施和大样图。

**7.6.6** 相关附件应包括下列主要内容：

- 1 人员资格证书包括特种作业人员资格证书和主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书；
- 2 吊篮产品合格型式检验报告；
- 3 吊篮产品使用说明书、产品合格证和出厂检验报告；
- 4 非标吊篮设计计算和厂家确认函；
- 5 吊篮安全锁合格证及检定报告；
- 6 安装、拆卸单位相应的资质证书；
- 7 吊篮支架支承结构的承载力设计单位复核确认函。

## 7.7 操作平台（卸料平台）

### 7.7.1 操作平台施工工艺技术应符合下列规定：

- 1 操作平台：主要包括落地式操作平台、移动式操作平台、悬挑式操作平台等；
- 2 落地式操作平台技术参数包括下列主要内容：
  - 1) 落地式操作平台材料规格、材质和设计强度取值；
  - 2) 操作平台搭设的位置、高度、宽度、立杆支承面标高；
  - 3) 操作平台立杆纵横向间距、立杆距离工程结构边的尺寸、水平杆步距、竖向和水平剪刀撑布置、连墙件布置、操作平台标高和主次龙骨间距、防护栏杆高度、作业人员上下梯道等；
  - 4) 操作平台设计荷载、立杆基础形式、地基承载力、支承

结构等。

**3 移动式操作平台技术参数包括下列主要内容：**

- 1) 移动式操作平台材料规格、材质和设计强度取值；
- 2) 操作平台使用范围、搭设高度和宽度；
- 3) 操作平台立杆纵横向间距、水平杆步距、竖向和水平剪刀撑布设、操作平台标高和主次龙骨间距、防护栏杆高度、作业人员上下梯道等；
- 4) 操作平台设计荷载、立杆支承结构或基础的要求等；
- 5) 操作平台构配件的连接要求，采用焊接连接还应明确焊缝高度和长度及验收标准，采用螺栓连接应明确螺栓直径和等级；
- 6) 操作平台滚轮与平台的接合、制动器或刹车闸的构造要求。

**4 悬挑式操作平台技术参数应包括下列主要内容：**

- 1) 悬挑式操作平台材料规格、材质和设计强度取值；
- 2) 悬挑式操作平台布设范围、轴线尺寸、结构标高；
- 3) 悬挑式操作平台长度和宽度、型钢悬挑长度和锚固长度及锚固卡环布设、斜拉钢丝绳及吊环布设数量和位置、下支撑布设数量和位置、操作平台主次龙骨间距、防护栏杆高度等；
- 4) 操作平台设计荷载、操作平台构件支承结构的要求等；
- 5) 操作平台构配件的连接要求，采用焊接连接还应明确焊

缝高度和长度及验收标准，采用螺栓连接应明确螺栓直径和等级。

**5 工艺流程：**包括不同类型操作平台的搭设或安装、验收、使用、维护和管理、拆除等各工序的施工安排。注意落地式操作平台应随工程结构由下往上搭设，且验收后才能使用；悬挑式操作平台应按每个工程结构楼层进行安装，且验收后才能使用；

**6 施工方法及操作要求**包括下列主要内容：

1) 落地式操作平台按楼层搭设架体，包括立杆、水平杆、剪刀撑、连墙件和平台主次龙骨、面板、防护栏杆及与工程结构间的临边防护等，以及操作平台拆除施工等；

2) 移动式操作平台施工包括立杆、水平杆、剪刀撑、上下梯道的搭设和平台主次龙骨、面板、防护栏杆及滚轮与平台接合安装以及操作平台拆除等；

3) 悬挑式操作平台施工：包括悬挑型钢和次梁、斜拉钢丝绳或下支撑、平台主次龙骨和面板、防护栏杆的安装和拆卸等；

4) 操作平台使用、移动、维护和拆卸的注意事项；

5) 材料的水平和垂直运输手段。

**7 检查要求：**包括材料和构配件的进场质量检查、不同类型操作平台的阶段检查和项目内容。

**7.7.2 施工保证措施**除满足本指引第7.2.4条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括操作平台搭设、使用、维护、拆除的安全技术要求，高处作业安全防护、消防、防触电、防雷等的安全技术措施；

**2 质量保证措施：**包括操作平台搭设、安装检查及质量控制措施等。

**7.7.3 验收要求**除满足本指引第7.2.5条要求外，还应包括下列主要内容：

**1 验收标准：**《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59等规范的相关规定；

**2 验收程序：**根据操作平台不同类型的特点，明确操作平台验收阶段、验收项目等；

**3 验收内容：**根据操作平台不同类型的特点，明确包括材料构配件及质量和复检报告、架体基础、架体构造、连接与拉结、钢丝绳卸荷、安全防护、荷载等。

**7.7.4 计算书**除满足本指引第7.2.6条要求外，还应包括操作平台模板面板和主次龙骨、悬挑型钢和钢丝绳及吊环、平台立杆稳定性、水平杆和扣件抗滑承载力、连墙件承载力、立杆地基或支承结构承载力等的验算。

**7.7.5 施工图纸**应包含但不限于下列内容：

**1 施工总平面布置图：**包括操作平台搭设或使用的位置、施

工电梯、塔吊的布设等；

2 落地式操作平台立杆平面布置图、立面图（含剪刀撑布置）、全高剖面图、卸荷钢丝绳布置图、结构抱箍大样图、平台构造大样图、与工程结构间的衔接平台和临边防护大样图；

3 移动式操作平台立杆平面布置图、立面图（含剪刀撑布置）、全高剖面图、平台构造大样图、平台与滑轮接合大样图、作业人员上下梯道大样图；

4 悬挑式操作平台型钢平面布置图和剖面图、平台构造大样图、悬挑型钢吊耳和锚固节点详图、钢丝绳和吊环布设及节点大样图、下斜撑布设和预埋件详图及节点详图等。

## 7.8 审查技术要点

**7.8.1** 作业脚手架方案审查技术要点应包括下列内容：

1 脚手架结构设计计算应依据施工工况选择具有代表性的最不利杆件及构配件，以其最不利截面和最不利工况作为计算条件，计算单元的选取应符合下列规定：

- 1) 应选取受力最大的杆件、构配件；
- 2) 应选取跨距、间距变化和几何形状、承力特性改变部位的杆件、构配件；
- 3) 应选取架体构造变化处或薄弱处的杆件、构配件；

4) 当脚手架上有集中荷载作用时, 应选取集中荷载作用范围内受力最大的杆件、构配件。

2 脚手架构造措施应合理、齐全、完整, 并应保证架体传力清晰、受力均匀;

3 脚手架所附着的工程结构进行强度和变形验算, 当验算不能满足安全承载要求时, 应根据验算结果采取相应的加固措施;

4 脚手架作业层应采取安全防护措施, 并应符合下列规定:

1) 脚手架、附着式升降脚手架作业层应满铺脚手板, 并应满足稳固可靠的要求。当作业层边缘与结构外表面的距离大于150 mm时, 应采取防护措施;

2) 采用挂钩连接的钢脚手板, 应带有自锁装置且与作业层水平杆锁紧;

3) 木脚手板、竹串片脚手板、竹芭脚手板应有可靠的水平杆支承, 并应绑扎稳固;

4) 脚手架作业层外边缘应设置防护栏杆和挡脚板;

5) 作业脚手架底层脚手板应采取封闭措施;

6) 沿所施工建筑物每3 层或高度不大于10 m处应设置一层水平防护;

7) 作业层外侧应采用安全网封闭。当采用密目安全网封闭时, 密目安全网应满足阻燃要求;

8) 脚手板伸出横向水平杆以外的部分不应大于200 mm。

5 脚手架底部立杆应设置纵向和横向扫地杆，扫地杆应与相邻立杆连接稳固；

6 作业脚手架应按设计计算和构造要求设置连墙件，并应符合下列要求：

1) 连墙件应采用能承受压力和拉力的刚性构件，应与工程结构和架体连接牢固；

2) 连墙点的水平间距不得超过3跨，竖向间距不得超过3步，连墙点之上架体的悬臂高度不应超过2步；

3) 在架体的转角处、开口型作业脚手架端部应增设连墙件。

7 作业脚手架的纵向外侧立面上应设置竖向剪刀撑，并应符合下列规定：

1) 每道剪刀撑的宽度应为4~6跨，且不应小于6 m，也不应大于9 m；剪刀撑斜杆与水平面的倾角应在 $45^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$ 之间；

2) 当搭设高度在24 m以下时，应在架体两端、转角及中间每隔不超过15 m各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置；当搭设高度在24 m及以上时，应在全外侧立面上由底至顶连续设置；

3) 悬挑脚手架、附着式升降脚手架应在全外侧立面上由底至顶连续设置。

8 架体基础标高不一，高跨水平杆应间底跨延伸，底跨水平

杆应顶紧结构；

**9** 横向斜撑应在端部、开口处、拐角处以及中间不超过6跨的位置设置；

**10** 脚手架立杆顶端栏杆宜高出女儿墙上端1.0 m，宜高出檐口上端1.5 m；

**11** 钢丝绳卸荷下吊点在楼层应增设水平顶杆顶紧措施；

**12** 对下列部位的作业脚手架应有可靠的构造加强措施：

1) 附着、支承于工程结构的连接处；

2) 平面布置的转角处；

3) 塔式起重机、施工升降机、物料平台等设施的断开或开洞处；

4) 楼面高度大于连墙件设置竖向高度的部位；

5) 工程结构突出物影响架体正常布置处。

**13** 临街作业脚手架的外侧立面、转角处应采取有效硬防护措施。

**7.8.2** 落地式钢管脚手架方案审查技术要点应包括下列主要内容：

**1** 落地式钢管脚手架工程架体高度不宜超过80 m；

**2** 脚手架立杆基础大样图，当立杆支承在地面时，应确保地基承载力满足要求；当支承在工程结构上，应对结构承载力进行设计，必要时增加回顶加固措施；

3 承插式盘扣式、套扣式钢管脚手架采用分段卸荷时，应有必要的卸荷节点大样图，确保卸荷钢丝绳卸荷节点有效。

**7.8.3** 悬挑式钢管脚手架方案审查技术要点应包括下列主要内容：

1 悬挑式钢管脚手架工程架体高度不宜超过50 m；

2 悬挑脚手架立杆底部应与悬挑支承结构可靠连接；应在立杆底部设置纵向扫地杆，并应间断设置水平剪刀撑或水平斜撑杆；

3 电梯井、楼梯间和转角部位等特殊部位的悬挑钢梁，应有相关做法大样图、受力验算和技术措施；

4 悬挑型钢锚固长度应大于1.25倍的悬挑长度，设置3个锚固卡环固定，明确悬挑型钢锚固大样图；

5 锚固型钢悬挑梁的U形钢筋拉环或锚固螺栓直径不宜小于16 mm，U形钢筋拉环或锚固螺栓与型钢间隙应用钢楔或硬木楔楔紧；

6 每个型钢悬挑梁外端宜设置钢丝绳或钢拉杆与上层建筑结构斜拉结。钢丝绳与建筑结构拉结的吊环应使用HPB300级钢筋，其直径不宜小于20 mm，吊环预埋锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010中对钢筋锚固的规定；

7 锚固型钢的主体结构混凝土强度等级不得低于C20。型钢锚固位置设置在楼板上时，楼板的厚度不宜小于120 mm。如果楼板的厚度小于120 mm应采取加固措施。

**7.8.4** 附着式升降脚手架方案审查技术要点应包括下列主要内容：

**1** 应有由检验检测机构出具的附着式升降脚手架检验报告和使用说明书，型式检验项目应符合《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546规范第9.1.3条的规定；附着式升降脚手架的型号、单元结构参数、主要产品材料和规格等应与（型式）检验报告一致；

**2** 方案设计：包括竖向主框架、水平支承结构、架体构架、防坠落和防倾覆装置、同步控制装置、附着支承装置、升降机构、架体典型结构、特殊部位和重要零部件等；

**3** 竖向主框架、水平支承桁架应采用桁架或刚架结构，杆件应采用焊接或螺栓连接；其结构形式、杆件材料和规格应与（型式）检验报告一致；

**4** 应设有防倾覆、防坠落梁、停层卸荷装置、同步升降控制装置，各类装置应灵敏可靠；其结构形式、杆件材料和规格应与（型式）检验报告一致；

**5** 在竖向主框架所覆盖的每个楼层均应设置一道附墙支座；每道附墙支座应能承担竖向主框架的全部荷载；

**6** 当采用电动升降设备时，电动升降设备连续升降距离应大于一个楼层高度，并应有制动和定位功能；

**7** 计算书：包含架体特殊结构和重要零部件的计算、工程结

构受力核算等内容；

**8** 附着升降脚手架提升高度超过150 m时，应对附着式升降脚手架进行专门设计；

**9** 应根据工程所在地的气象特点，制定抵御台风的安全防范措施，并应设置架体抵抗风荷载上翻力的拉结措施；

**10** 水平支承结构设计计算应符合下列规定：

1) 水平支承结构应选用使用工况中的最大跨度进行计算；

2) 应分别按内侧、外侧计算水平支承机构承担的荷载，然后进行荷载比较，选取最不利的工况进行构件的强度、稳定性计算和连接计算；

3) 采用水平支承桁架时，应构成几何不变体系的稳定结构。

**11** 竖向主框架设计计算应符合下列规定：

1) 竖向主框架应构成几何不变体系的稳定结构，且受力明确；

2) 应按竖向主框架处于使用状态和升降状态两种工况进行受力分析计算；

3) 竖向主框架的水平位移应按照竖向主框架在最大允许悬臂高度状态下进行计算。

**12** 附着支承装置设计计算应符合下列规定：

1) 附着支承装置的结构件强度、稳定承载力、连接强度

计算；

- 2) 附着支承装置与建筑结构连接的附着螺栓强度计算；
- 3) 防坠落装置结构承载力计算；
- 4) 防倾覆装置抗倾覆承载力计算；
- 5) 使用工况时，附着支承装置上卸荷装置承载力计算。

**13** 附着支承装置应根据其结构和构造对内部结构件进行详细的受力分析计算，并按《钢结构设计标准》GB 50017的规定进行设计，且应符合下列规定：

- 1) 单个附着支座应能承受最大跨度机位的全部荷载设计值；
- 2) 应按单个附着支承装置所承受的竖向荷载、水平荷载及相应的弯矩，计算附着支座构件的强度、稳定承载力、连接强度及变形；
- 3) 在验算防坠落装置时，防坠摆块应按照单剪切面计算，导轨横杆应按照双剪切面计算；在验算防倾覆装置时，导向轮轴在两端固定时应按照双剪切面计算，在单端固定时应按照单剪切面计算。

**14** 附着式升降脚手架的尺寸应符合下列规定：

- 1) 架体高度不应大于5倍楼层高，且应满足作业层1.5 m防护高度，避免冒顶作业；
- 2) 架体净宽度不应小于0.60 m，不应大于1.2 m，当大于

1.2 m时，应增设立杆并有相应设计计算；

3) 架体步距和立杆纵距均不应大于2 m，且架体内外立杆应成对布设；

4) 直线布置的架体支承跨度不应大于6 m；折线或曲线布置的架体，相邻两竖向主框架支承点处的架体内、外侧距离不应大于5.4 m；

5) 架体的水平悬挑长度不应大于2 m，且不应大于邻近跨度的1/2；

6) 架体全高与支承跨度的乘积不应大于100 m<sup>2</sup>，且不应大于（型式）检验报告的乘积；

7) 架体顶部防护高度应高出作业层不应小于1.5 m；

8) 使用工况下，架体悬臂高度不应大于2/5架体高度，且不应大于6 m，当大于6 m时，架体结构上必须采取相应的刚性连接措施；

9) 水平支承桁架高度不应小于600 mm；

10) 导轨横杆应采用圆钢，直径不应小于28 mm，当采用槽钢形式的导轨时，宜选用8#槽钢及以上规格；

11) 升降机构应与（型式）检验报告一致，架体整体升降的机位数量不宜超过35个，架体升（降）前，升降支座附着结构混凝土抗压强度应符合专项施工方案的要求，且不应小于20 mPa。

**15** 应有附着式升降脚手架安装平台设计计算和大样图；

**16** 附着式升降脚手架机位平面布置图应符合下列规定：

1) 标注建筑物轴线尺寸、机位与轴线的间距、机位间距，尤其注意转角机位的间距应符合规范要求，并应符合方案设计要求且不大于（型式）检验报告的最大机位间距；

2) 标注塔吊附着、施工电梯的布设位置，避免其与机位碰撞；

3) 标注操作平台（卸料平台）的布设位置；

4) 机位应进行编号，分片机位总数不得大于35个，并明确架体分片口设置的位置。

**17** 附着式升降脚手架竖向主框架、架体构架全高剖面图应符合下列规定：

1) 标注架体全高尺寸、楼层层高、脚手板设置步距等；

2) 标注水平支承桁架布设的位置、高度，并应符合方案设计要求且与（型式）检验报告的布设位置一致；

3) 标注脚手板、内挑板、翻板的布设及相关尺寸，确保架体与结构边的距离不大于0.15 m；

4) 附着支座的布设、临时拉结措施，明确附着支座的尺寸、卸荷装置的布设等；

5) 标注升降机构设置位置，并应符合方案设计要求且与（型式）检验报告的布设位置一致。

18 附着式升降脚手架特殊部位和相关构造的设计大样图；

19 附着式升降脚手架拆除方案应明确构件拆分、吊点索具设计和吊装工况分析。

**7.8.5** 高处作业吊篮方案审查技术要点应包括下列主要内容：

1 吊篮应提供产品（型式）检验报告，方案中的吊篮尺寸应符合（型式）检验报告的相关规定；

2 非标吊篮应进行加固设计，绘制相关大样图，且应经厂家确认；

3 吊篮全高剖面图应明确吊篮位置与幕墙大面及外墙凸出线条的相互关系，应有处理做法的大样图和安全技术措施；

4 吊篮运行高度大于40 m时，应增设竖向约束系统；

5 吊篮停层的平面图应明确具体标高，当增设停层平台时，停层平台应有相关设计和人员上下梯道、临边防护措施等。

**7.8.6** 操作平台方案审查技术要点应包括下列主要内容：

1 操作平台应通过设计计算，架体构造与材质应满足国家现行相关标准的规定；

2 落地式操作平台架体构造应符合下列规定：

1) 操作平台高度不应大于15 m，高宽比不应大于3:1；

2) 施工平台的施工荷载不应大于2.0 kN/m<sup>2</sup>；当接料平台的施工荷载大于2.0 kN/m<sup>2</sup>时，应进行专项设计；

3) 操作平台应与建筑物进行刚性连接或加设防倾措施, 不得与脚手架连接;

4) 用脚手架搭设操作平台时, 其立杆间距和步距等结构要求应符合国家现行相关脚手架规范的规定; 应在立杆下部设置底座或垫板、纵向与横向扫地杆, 并应在外立面设置剪刀撑或斜撑;

5) 操作平台应从底层第一步水平杆起逐层设置连墙件, 且连墙件间隔不应大于4 m, 并应设置水平剪刀撑, 连墙件应为可承受拉力和压力的构件, 并应与建筑结构可靠连接。

### 3 悬挑式操作平台构造设计应符合下列规定:

1) 操作平台的搁置点、拉结点、支撑点应设置在稳定的主体结构上, 且应可靠连接;

2) 严禁将操作平台设置在临时设施上;

3) 操作平台的结构应稳定可靠, 承载力应符合设计要求;

4) 悬挑式操作平台的悬挑长度不宜大于5 m, 均布荷载不应大于 $5.5 \text{ kN/m}^2$ , 集中荷载不应大于15 kN, 悬挑梁应锚固固定;

5) 采用斜拉方式的悬挑式操作平台, 平台两侧的连接吊环应与前后两道斜拉钢丝绳连接, 每一道钢丝绳应能承载该侧所有荷载;

6) 采用支承方式的悬挑式操作平台, 应在钢平台下方设置不少于两道斜撑, 斜撑的一端应支承在钢平台主结构钢梁下, 另

一端应支承在建筑物主体结构；

7) 采用悬臂梁式的操作平台，应采用型钢制作悬挑梁或悬挑桁架，不得使用钢管，其节点应采用螺栓或焊接的刚性节点。当平台板上的主梁与主体结构预埋件焊接时，预埋件、焊缝均应根据设计计算，建筑主体结构应同时满足强度要求；

8) 悬挑式操作平台的外侧应略高于内侧；外侧应安装防护栏杆并应设置防护挡板全封闭。

#### 4 移动式操作平台构造设计应符合下列规定：

1) 移动式操作平台面积不宜大于 $10\text{ m}^2$ ，高度不宜大于 $5\text{ m}$ ，高宽比不应大于 $2:1$ ，施工荷载不应大于 $1.5\text{ kN/m}^2$ ；

2) 移动式操作平台的轮子与平台架体连接应牢固，立柱底端离地面不得大于 $80\text{ mm}$ ，行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等制动措施；

3) 移动式行走轮承载力不应小于 $5\text{ kN}$ ，制动力矩不应小于 $2.5\text{ N}\cdot\text{m}$ 。移动式操作平台架体应保持垂直，不得弯曲变形，制动器除在移动情况外，均应保持制动状态。

5 吊挂平台操作架及索网式脚手架工程应有明确搭设和拆除的施工工序设计。

## 8 拆除工程

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建（构）筑物安全的拆除工程属于危大工程。

**8.1.2** 符合下列条件之一的拆除工程属于超过一定规模的危大工程：

1 码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气体（液）体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建（构）筑物，以及周边环境复杂的拆除工程；

2 文物保护单位建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区影响范围内的拆除工程。

**8.1.3** 拆除工程主要有手工拆除、机械拆除、爆破拆除和静力破碎拆除等施工方法。

### 8.2 编制技术要求

**8.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 拆除工程概况和特点：

1) 拆除工程概况：包括工程所在位置、场地情况、竣工时

间、使用年限和工程的完好程度等；

2) 拟拆除物的平面尺寸、结构形式、层数、跨径、面积、高度或深度等；

3) 拟拆除物结构特征、结构性能状况，电力、燃气、热力等地上地下管线分布及使用状况等。

## 2 施工平面布置：

1) 拆除阶段的施工总平面布置图及说明；

2) 周边建筑距离、道路、安全防护、绿色环保设施搭设位置、临时用电用水设施、消防设施、临时办公生活区、废弃材料堆放位置、机械设备停放位置、拆除作业施工时机械设备站位及行走路线、行走路线的地面情况说明；

3) 拆除区域的主要通道和出入口。

## 3 周边环境条件：

1) 根据业主提供的资料、已建工程的建设档案，应实地调研踏勘包括毗邻建（构）筑物、道路、管线（含供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防）、树木和设施等与拆除工程的位置关系、改造工程局部拆除结构和保留结构的位置关系等，绘制周边环境平面图等；

2) 明确毗邻建（构）筑物和设施的重要程度和特殊要求、层数、高度（深度）、结构形式、基础形式、基础埋深、建设及竣工

时间、现状情况等；

3) 毗邻建(构)筑物和设施在拆除工程施工前的情况，可聘请有资质的第三方安全鉴定单位进行安全评估，出具相应的书面评估报告；

4) 施工平面图、断面图等应按规范绘制，环境复杂时还应标注毗邻建(构)筑物的详细情况，并说明施工振动、噪声、粉尘等有害效应的控制要求。

**8.2.2** 编制依据除满足本指引第3.0.3条要求外，项目文件还应包括拟拆除建(构)筑物的施工合同(施工承包模式)、拆除结构设计资料、结构鉴定文件、安全评估文件、拆除设备操作手册或说明书、现场勘查资料等。

**8.2.3** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

**1** 结构参数及解体、清运、防护设施、关键设备及爆破拆除设计等参数；

**2** 工艺流程：包括拆除工程施工总体流程和主要拆除方法各工序的施工安排、拆除工程整体和单体或局部的拆除顺序等，施工工艺流程图还应包括各单体的拆除顺序、单体内各构件的拆除顺序；

**3** 施工方法及操作要求：包括人工、机械、爆破和静力破碎等各拆除施工方法的工艺流程和要点，常见问题及其预防、处理

措施，临时支撑、作业平台、安全防护的布设施工措施，建筑垃圾清运等，并应符合下列规定：

1) 采用人工拆除时，应明确对不同构件的具体拆除方法、人员站位、垃圾从上到下的清运等具体实施措施。人工拆除应从上至下逐层、逐件、分段进行，不得垂直交叉作业；

2) 采用机械拆除方法时，应明确机械站位、机械作业平台的搭设、各构件的具体拆除方法、人工配合拆除的内容和方法等。拆除工程应按先附属后主体、先上部后下部、先切割吊运后破碎的顺序进行，严禁采用直接破除下部结构造成整体坍塌的拆除方式。多台拆除机械作业时，不得上下、立体交叉作业，两台拆除机械平行作业时，两机的间距不得小于拆除机械有效操作半径的2倍；

3) 采用爆破拆除方法时，应明确爆破的设计方案、爆破的倒塌方式、对不同构件爆破拆除的要求等。爆破拆除工程应根据结构的特点、环境条件等因素，综合确定倒塌方式；当倒塌场地受限制时，应采用原地坍塌、单向折叠或双向折叠，逐段塌落的倒塌方式；虽有足够倒塌场地，但因周边环境要求需控制塌落震动时，应采取多切口的单向折叠或多向折叠倒塌方式。

4 检查要求：包括拆除工程所用的主要材料、设备的进场质量检查、抽检，拆除前及施工过程中对照专项施工方案的有关检

查内容等。还包括检查临时支撑、安全防护、作业平台、作业安全距离是否满足设计要求，阶段拆除后对机械拆除上层和下层的安全情况、桥梁等结构物下阶段的安全检查和施工前进行的安全检查。

**8.2.4** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，安全保证措施还应包括警戒区、防护隔离、安全标志等；安全防护措施包括施工区域围护措施、脚手架的搭设、机械使用安全要求、临时用电安全要求、工人的安全意识培训和管理等内容。

**8.2.5** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 根据施工工艺明确相关验收标准及验收条件，并符合《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147、《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80等规范的相关规定；

2 根据拆除工程特点，明确具体验收程序，验收人员应由施工、监理、监测等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：包括施工准备和安全生产条件验收，明确局部拆除保留结构、作业平台承载结构变形控制值；明确防护设施、拟拆除物的稳定状态控制标准等。

**8.2.6** 计算书应包括下列主要内容：

1 汽车吊支承面地基承载力验算时，应根据吊车受力情况，

计算汽车吊最大支腿反力或履带吊单幅履带最大受力，依据受力情况核实地基承载力；

2 辅助起重设备起重能力应根据辅助起重设备站位图、吊装构件几何尺寸及吊装半径，画出吊装站位图，以核算吊装能力；

3 吊索具验算时，应根据吊索、吊具的种类和起重方式建立受力模型，对吊索、吊具进行验算，选择适合的吊索具；并应注意被吊物翻身时，吊索具的受力产生的变化；

4 被吊物受力验算时，根据被吊物系挂工艺，吊链、钢丝绳吊索、吊带等不同吊索种类，对被吊物受力产生不同的影响进行验算；

5 临时固定措施验算时，应考虑向危险方向倾斜不少于 $5^{\circ}$ 时的受力，在室外施工的，应叠加同方向的风荷载；

6 机械需在待拆楼面、桥面作业时，应对结构承载能力进行验算，并应经原结构设计单位或有相应资质的结构设计单位书面确认；

7 采用移动式拆除机械时，应对其支承结构承载能力进行验算，并应经原结构设计单位或有相应资质的结构设计单位书面确认；

8 当采用围护脚手架时，应按脚手架的类型进行设计计算，可参考本指引第7.3节的相关内容。

**8.2.7** 施工图纸及节点详图应包括下列主要内容：

- 1 施工总平面布置图及说明；
- 2 周边环境平面图、周边环境勘察表；
- 3 拟拆除工程结构图；
- 4 拟拆除建构（筑）物管线图；
- 5 拆除工程施工平面图、立面图；
- 6 拆除顺序平（立）面图；
- 7 共墙、共柱的加固节点图和立面图；
- 8 监测点示意图；
- 9 脚手架及防护棚图；
- 10 临水、临电平面布置图；
- 11 机械（车辆）停放、站位及行进线路图等。

### 8.3 审查技术要点

**8.3.1** 人工拆除作业应明确对不同构件的具体拆除方法、人员站位、垃圾从上到下的清运等具体实施措施，其方案审查技术要点应符合下列规定：

- 1 人工拆除施工应从上至下逐层拆除，并应逐件、分段进行，不得垂直交叉作业。当框架结构采用人工拆除施工时，应按楼板、次梁、主梁、结构柱的顺序依次进行；
- 2 当进行人工拆除作业时，水平构件上禁止人员聚集或集中

堆放物料，作业人员应在稳定的结构或脚手架上操作；

3 当人工拆除建筑墙体时，严禁采用底部掏掘或推倒的方法；

4 当拆除建筑的栏杆、楼梯、楼板等构件时，应与建筑结构整体拆除进度相配合，不得先行拆除。建筑的承重梁柱，应在其所承载的全部构件拆除后，再进行拆除；

5 当拆除梁或悬挑构件时，应采取有效的控制下落措施；

6 当采用牵引方式拆除结构柱时，应沿结构柱底部剔凿出钢筋，定向牵引后，保留牵引方向同侧的钢筋，切断结构柱其他钢筋后再进行后续作业；

7 当拆除管道或容器时，必须查清残留物的性质，并应采取相应的措施，方可进行拆除施工；

8 拆除现场使用的小型机具，严禁负荷或带故障运转；

9 对人工拆除施工作业面的孔洞，应采取防护措施等。

**8.3.2** 机械拆除作业应写明机械站位及行走路线、机械作业平台的搭设、各构件的具体拆除方法、人工配合拆除的内容和方法等，其方案审查技术要点应符合下列规定：

1 拆除工程应按先附属后主体、先上部后下部、先切割吊运后破碎的顺序进行，严禁采用直接破除下部结构造成整体坍塌的拆除方式；

2 多台拆除机械作业时，不得上下、立体交叉作业，两台拆

除机械平行作业时，两机的间距不得小于拆除机械有效操作半径的2倍；

3 对拆除施工使用的机械设备，应符合机械设备的规范规程及施工组织设计要求，严禁超载作业或任意扩大使用范围。供机械设备停放、作业的场地应具有足够的承载力；

4 当采用机械拆除建筑时，应从上至下逐层拆除，并应分段进行；应先拆除非承重结构，再拆除承重结构；

5 当采用机械拆除建筑时，机械设备前端工作装置的作业高度应超过拟拆除物的高度；

6 对拆除作业中较大尺寸的构件或沉重物料，应采用起重机具及时吊运；

7 当拆除作业采用双机同时起吊同一构件时，每台起重机载荷不得超过允许载荷的80%，且应对第一吊次进行试吊作业，施工中两台起重机应同步作业；

8 当拆除屋架等大型构件时，必须采用吊索具将构件锁定牢固，待起重机吊稳后，方可进行切割作业。吊运过程中，应采取辅助措施使被吊物处于稳定状态；

9 当拆除桥梁时，应先拆除桥面系及附属结构，再拆除主体；

10 当机械拆除需人工拆除配合时，人员与机械不得在同一作业面上同时作业；

**11** 拆除作业的起重机司机，必须执行吊装操作规程。信号指挥人员应按照现行国家标准《起重机 手势信号》GB/T 5082的规定执行。

**8.3.3** 爆破拆除作业应明确爆破的设计方案、爆破的倒塌方式、对不同构件爆破拆除的要求等，其方案审查技术要点应符合下列规定：

**1** 爆破拆除工程应根据结构的特点、环境条件等因素，综合确定倒塌方式；当倒塌场地受限制时，应采用原地坍塌、单向折叠或双向折叠，逐段塌落的倒塌方式；虽有倒塌场地，但因周边环境要求需控制塌落震动时，应采取多切口的单向折叠或多向折叠倒塌方式；

**2** 爆破拆除作业的分级和爆破器材的购买、运输、储存及爆破作业应按现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722执行；

**3** 爆破拆除设计前，应对爆破对象进行勘测，对爆区影响范围内地上建筑物、地下建筑物、构筑物、管线进行核对确认；

**4** 爆破拆除的预拆除施工，不得影响建筑结构的安全和稳定。预拆除作业应在装药前全部完成，严禁预拆除与装药交叉作业；

**5** 当采用爆破拆除时，爆破震动、空气冲击波、个别飞散物等有害效应的安全允许标准，应按现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722执行；

6 对高大建筑物、构筑物的爆破拆除设计，应控制倒塌的触地震动及爆破后坐、滚动、触地飞溅、前冲等危害，并应采取相应的安全技术措施；

7 装药前应对每一个炮孔的位置、间距、排距和深度等进行验收；对验收不合格的炮孔，应按设计要求进行施工纠正或由爆破技术负责人进行设计修改；

8 当爆破拆除施工时，应按设计要求进行防护和覆盖，起爆前应由现场负责人检查验收；防护材料应有一定的重量和抗冲击能力，应透气、易于悬挂并便于连接固定；

9 爆破拆除可采用电力起爆网路、导爆管起爆网路或电子雷管起爆网路。电力起爆网路的电阻和起爆电源功率应满足设计要求；导爆管起爆网路应采用复式交叉闭合网路；当爆区附近有高压输电线和电信发射台等装置时，不宜采取电力起爆网路。装药前，应对爆破器材进行性能检测。试验爆破和起爆网路模拟试验应在安全场所进行；

10 爆破拆除应设置安全警戒，安全警戒的范围应符合设计要求。爆破后应对盲炮、爆堆、爆破、有毒气体、拆除效果以及对周围环境的影响等进行检查，发现问题应及时处理。

#### 8.3.4 静力破碎拆除作业技术要求应符合下列规定：

1 对建（构）筑物的整体拆除或承重构件拆除，均不得采用

静力破碎的方法拆除；

2 当采用静力破碎剂作业时，施工人员必须佩戴防护手套和防护眼镜；

3 孔内注入破碎剂后，作业人员应保持安全距离，严禁在注孔区域行走或停留；

4 静力破碎剂严禁与其他材料混放，应存放在干燥场所，不得受潮；

5 当静力破碎作业发生异常情况时，必须立即停止作业，查清原因，并应在采取相应安全措施后，方可继续施工。

**8.3.5** 拆除临时支撑设计，对于需要采用临时加固支撑的部位，应采取相应的支撑加固措施。

**8.3.6** 拆除机械需在待拆楼面、桥面作业时，应对结构承载能力进行验算并经原结构设计单位或有相应资质的结构设计单位书面确认，确保结构安全。

**8.3.7** 对局部拆除影响结构安全的，应先加固后再拆除。

**8.3.8** 对预应力结构拆除时，应先释放预应力再进行拆除。

**8.3.9** 拆除危险化学品生产、储存设备设施的，应当制定安全施工方案和处置方案。拆除石油化工等特殊化工装置的，应当委托具有石油化工工程施工总承包资质的单位。

**8.3.10** 影响保留部分结构安全的局部拆除应先加固或者支撑措施。

## 9 暗挖工程

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室等暗挖工程均属于危大工程和超过一定规模的危大工程。

### 9.2 编制技术要求

**9.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 暗挖工程概况和特点包括工程所在位置、设计概况与工程规模（结构形式、尺寸、埋深等）、开工时间及计划完工时间等；

2 工程地质与水文地质条件包括与工程有关的地层描述，明确含水层的类型、厚度、顶板和底板标高、富水性、渗透性、补给与排泄条件，各含水层之间的水力联系，以及地下水位标高和动态变化，并绘制地层剖面图，展示工程所处的地质、地下水环境，并标注结构位置；

3 施工平面布置包括拟建工程区域、地下掌子面或工作面、生活区与办公区、道路、加工区域、材料堆场、机械设备、临水、临电、消防的布置、沉淀池及排水沟、搅拌站、渣土坑等；

4 周边环境条件情况说明应包括下列主要内容：

1) 周边环境与工程的位置关系平面图、剖面图，并标注周边环境的类型；

2) 邻近建（构）筑物的工程重要性、层数、结构形式、基础形式、基础埋深、建设及竣工时间、结构完好情况及使用状况；

3) 邻近道路的重要性、交通负载量、道路特征、使用情况；

4) 地下管线的重要性、特征、埋置深度、使用情况；

5) 地表水系的重要性、性质、防渗情况、水位、对暗挖工程的影响程度等。

**5** 工程重难点及应对措施，包括端头加固、开仓换刀、刀盘结泥饼、涌水涌砂、沉降、有限空间作业等。

**9.2.2** 编制依据除满足本指引第3.0.3条要求外，项目文件还应包括地质灾害危险性评价报告、安全风险评估报告、地下水控制专家评审报告等。

**9.2.3** 施工工艺技术应根据暗挖工程的施工工艺特点，明确技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等。

**9.2.4** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

**1** 根据盾构法、顶管、矿山法的施工工艺特点，明确相关验收标准及验收条件，并符合《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446、《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246、《轨道交通矿山法隧道施工质量验收标准》DBJ/T 13—409等规范的相关规定；

2 根据盾构法、顶管、矿山法的施工工艺特点，明确验收程序，验收人员应由建设、勘察、设计、施工、监理、监测等单位的相关负责人组成；

3 验收内容包括暗挖工程自身结构的变形、完整程度，周边环境变形和地下水控制等。

**9.2.5** 应急处置措施除满足本指引第3.0.9条外，还应符合下列规定：

1 建立掌子面与地面的通讯联络机制；

2 包括地面异常沉降（隆起）预防措施及解决方法，停机工况下地表沉降控制措施，螺旋输送机抱死的处理办法及预防措施，初支结构侵限、土体超前加固不足、渗漏水等的应急措施；

3 明确周边建（构）筑物、道路、地下管线等产权单位各方联系方式，以及救援医院名称信息、电话、救援线路等信息；

4 应急物资准备包括暗挖施工对应地面影响位置宜配备的围蔽、隔离等应急物资，并随地下结构施工进度及时调整相应存放位置。

**9.2.6** 计算书、相关施工图纸应包括下列主要内容：

1 根据暗挖工程的特点进行设计计算、绘制相关施工图纸以及节点详图；

2 提供暗挖通风、排水、供水、供电、供气、照明、通讯、

气体检测、降尘排尘、渣土与材料设备运输、人员上下通道等辅助系统设置及其设备选型的计算或依据（可配平面布置图和断面布置图）。

### 9.3 矿 山 法

**9.3.1** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应符合下列规定：

1 施工进度计划包括掌子面地质超前钻探、洞内注浆加固、开挖及初期支护、二次衬砌等；

2 机械设备配置包括混凝土搅拌桩、空压机、风镐、风枪、注浆机、钢筋加工机械设备等；

3 主要材料主要包括初期支护、防水、二次衬砌施工等材料。

**9.3.2** 矿山法施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数：包括设备技术参数、开挖技术参数、支护技术参数等；

2 工艺流程：包括矿山法工程施工总体流程和各分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：矿山法工程施工前准备、测量放线、开挖、断面检查、初喷、支护等工艺流程、要点，以及常见

问题及其预防、处理措施；

4 检查要求：包括矿山法工程所用的材料、构件的进场质量检查、抽检，施工过程中各工序检查内容及检查标准；

5 监测项目：包括地表沉降、沿线建（构）筑物和地下管线变形、隧道变形等。

**9.3.3** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括洞身开挖施工、格栅安装、喷射混凝土施工、二衬施工、施工现场安全用电、施工现场消防、地下管线保护、有限空间作业等的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括洞身开挖、洞内注浆加固、钢架加工及安装、钢筋网铺设及喷射混凝土作业、二衬施工等的质量控制措施。

**9.3.4** 计算书、相关施工图纸应包括下列主要内容：

1 施工计算书：包括侧墙计算书、拱部模板验算、冻结壁验算、地下水控制等；

2 相关施工图纸：包括工程设计图、施工总平面布置图、周边环境平面（剖面）图、施工步序图、节点详图、监测布置图等。

## 9.4 盾 构 法

**9.4.1** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应符合下列规定：

1 特殊地层必须考虑刀盘、刀具检修以及由其引起的施工占地协调、管线迁移等对整个工程工期的影响，须针对性地做好施工安排；

2 机械设备配置：主要包括盾构机及后配套、电机车、渣土车、砂浆车、管片车、充电机、起重机、砂浆搅拌站、通风机等；

3 主要材料为同步注浆材料、二次注浆材料、管片防水材料、管片紧固材料等。

**9.4.2** 盾构法施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数：包括设备技术参数、土仓压力控制参数、盾构机掘进参数（始发、掘进、到达等）、盾构机注浆方案及其主要技术参数等；

2 工艺流程：包括盾构工程施工总体流程、各分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：包括盾构工程施工前准备、始发托架施工、盾构始发及到达端头加固、盾构始发掘进、特殊地段掘进、盾构接收及解体、换刀及盾尾刷更换等工艺流程和要点，以

及常见问题及其预防、处理措施；

4 检查要求：包括盾构工程所用的材料、构件的进场质量检查、抽检，施工过程中各工序检查内容及检查标准；

5 监测范围及布点原则：包括周边环境、隧道结构和岩土体等；监测项目应包括施工区域地表沉降、沿线建（构）筑物和地下管线变形、隧道结构变形等。

**9.4.3** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括盾构区间隧道施工安全措施、提升运输作业安全措施、土方及管片吊装安全措施、预防空气中毒安全措施、机械安全保证措施、用电安全保证措施等；

2 质量技术保证措施：包括反力架安装、盾构始发、盾构掘进、壁后注浆、盾构施工沉降控制、盾构机到达施工、管片拼装等的质量控制措施。

**9.4.4** 计算书、相关施工图纸应包括下列主要内容：

1 施工计算书：包括注浆量和注浆压力、盾构掘进参数、反力架（或后背）、地下水控制等；

2 相关施工图纸：包括施工总平面布置图、周边环境平面和剖面图、施工步序图、节点详图、监测布置图等。

## 9.5 顶 管

**9.5.1** 顶管施工工艺技术应符合下列规定：

**1** 技术参数包括下列内容：

1) 顶管工程设备技术参数：包括主要施工机械设备选型及适应性评估等；

2) 止水措施技术参数：包括止水帷幕类型、截面尺寸、间距、材料等；

3) 支护结构技术参数：包括材料、构造组成、尺寸等；

4) 工作井（或沉井技术参数）和检查井技术参数：包括材料、平面尺寸、深度、井壁构造等；

5) 顶管技术参数：包括技术类型、顶管材质、尺寸、顶力大小等。

**2** 工艺流程：包括顶管工程施工总流程、各分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排；

**3** 施工方法及操作要求：包括顶管工程施工前准备、地下水控制、工作井（接收井）施工、土方开挖、顶管机吊装安装、管道顶进、管道与现状管井接合、顶管机吊出接收井等的施工方法和要点，并明确常见问题及其预防、处理措施；

**4** 检查要求：包括顶管工程所用的材料、构件的进场质量检

查、抽检，施工过程中各工序检查内容及检查标准。

**9.5.2** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括沉井施工、井壁模板支撑和脚手架搭设、截排水、施工用电、吊装作业等的安全技术要求，以及高处作业安全、消防、防触电、有限空间作业等的安全措施；

2 质量技术保证措施：包括井壁模板支撑和脚手架搭设及吊装作业的检查及质量控制措施等。

**9.5.3** 计算书应包括下列主要内容：

1 计算依据、计算对象、顶管工程基本参数、土层参数、管道参数、计算简图、计算过程、计算结果等内容；

2 计算内容：包括沉井模板计算、沉井下沉安全计算、沉井封底验算、顶管顶力计算、管道允许顶力验算、后背墙允许承载力计算、后背墙反力计算、地下水控制等。

**9.5.4** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 施工总平面图：包括顶管工程范围、工作井位置、尺寸，以及管道堆放、施工道路、施工设备的布设，还应包括顶管线路、吊机、顶管附属设备和警戒范围等；

2 其他相关施工图纸：包括周边环境平（剖）面图、交通疏解平面图、工作井止水及支护平（剖）面图、沉井施工平（剖）面

图、顶管施工平（剖）面图、各分项工程施工步骤图、节点详图、监测布置图等。

## 9.6 审查技术要点

**9.6.1** 矿山法审查技术要点应包括下列主要内容：

1 严格控制超前注浆量，超前支护效果达到安全作业条件时方可进行土方开挖；

2 矿山法隧道（非爆破）掌子面应安装视频监控设备，全面记录掌子面围岩情况、地下水控制、超前支护、土方开挖、格栅钢架安装及喷射混凝土等的施工全过程；

3 隧道开挖进尺应严格执行相关规范、标准、规定及设计要求，严禁超挖，严禁仰挖，严禁以土柱代替格栅支护；

4 矿山法隧道贯通、初期支护封闭成环后，结合监控量测资料拆除临时支撑，尽快施作二次衬砌；

5 应对初期支护与围岩之间空隙进行检测，避免围岩松动，造成地表沉降等破坏；

6 应对中隔壁及仰拱施工质量、垂直度进行验收，避免初支破坏；

7 施工单位应委托专业单位做好隧道超前地质预报工作，提前探测掌子面前方及周围的围岩等级和地下水情况，及时处理不

良地质情况；

**8** 隧道开挖及二衬的作业台车必须由专业企业生产，台车结构必须有稳定性验算，平台、栏杆、扶手及人梯符合安全技术要求；

**9** 隧道初期支护应严格按照设计文件及规范要求施工，应加强超前小导管注浆，加强格栅连接钢板、纵向连接筋、锁脚锚管等关键部位的质量管控。初支成环后应及时进行背后注浆，减轻渗漏和充填松散地层，以减少地层沉降；

**10** 二衬施工完成后，施工单位应委托有资质的检测机构对隧道质量进行检测（地质雷达扫描），包括对拱顶、边墙和仰拱的衬砌质量，钢筋保护层厚度，衬砌及背后密实度进行检测，验收时应出具书面检测报告；

**11** 风险较高的区段（仰挖、俯挖、转弯、挑高、扩宽、平顶直墙、邻近工程等），应有具体施作方法及其安全技术措施。

#### **9.6.2** 盾构法审查技术要点应包括下列主要内容：

**1** 地面建筑物与地下管线必须逐一现场核实并附核实记录，盾构施工前必须进行地下空洞探测；

**2** 盾构掘进参数应根据掘进洞门墙、端头加固体及不同地层组段分别计算、设置，并在盾构掘进初期和穿越风险较大地段之前设置试验段，检验并调整掘进参数；

3 盾构开仓作业专项方案应结合工程实际特点预先确定刀具更换的地点和方法，盾构开仓位置应尽量选择地质条件较好、地层较稳定的地段。制定有效的地层加固、降水止水、开挖面防坍塌等的辅助措施，并经专家评审通过后实施；

4 盾构始发时加强工作井周围地层变形、盾构基座、反力架、临时管片和轴向支撑的变形与位移控制；

5 停机开仓检查和换刀时的掌子面和地面应有针对性的监测方案，并加强地面巡查和管线监测；

6 同步注浆、二次注浆的施工工艺应具体化，包括注浆设备、注浆压力以及注浆量等；

7 施工用提升架、模板、支架等承重结构要经过结构验算，确保具有足够的强度和安全系数；反力架应提供立柱支座节点反力和抗拔力验算；

8 细化盾构接收施工内容，应有贯通前的测量计划、盾构姿态控制要求、接收架姿态定位、刀具检查以及洞门漏浆和漏水的应急措施等内容；

9 方案中应有详细的地表沉降控制措施、泥饼预防措施、管片上浮措施等；

10 应准确控制渣土改良配合比；确保出土量计算准确；逐步推行盾构出土量数据自动计量和网络实时上传制度。

### 9.6.3 顶管审查技术要点应包括下列主要内容：

1 工作井、接收井周边及顶管沿线影响范围内的建筑物、地下管线情况应细化说明，并补充施工前的探查、鉴定措施，以及对周边建筑物、地下管线的保护措施；

2 进出洞应有对应加固措施，顶管接收井周边地层为细砂层时，搅拌桩加固深度宜适当加深；砂层中进出洞的洞门应有详细止水做法；进出洞门止水应有密封环安装大样图；

3 对采用泥水平衡顶管机的顶管工程，应核实泥水压力控制值，并根据不同地层及埋深分段设置顶力、泥水压力及泥浆性能指标等；

4 沉井刃脚地基注浆处理应明确注浆工艺，完善注浆孔布置图、注浆孔深度、注浆顺序、注浆标准等，并论证此类注浆的可行性；

5 应明确止水桩、洞口加固桩、地基加固桩和沉井等工序的施工先后顺序；

6 应明确顶管工作井端头加固范围和技术措施，核实加固方法的有效性；

7 在工作井和接收井内，顶管施工期间应明确导流措施的具体方案；

8 应明确顶管反力装置的设置以及反力装置后座的加固措施；

9 沉井施工工艺应有总流程图；沉井分节制作时，应通过计算确认砂垫层厚度、每次浇筑高度和下沉深度；应有沉井井壁支模、浇筑方法和沉井的相关计算（包括下沉系数计算）；

10 沉井模板支架搭设拆除应包含具体施工方法及操作要求；

11 沉井在软土地层时，应有沉井刃脚地基处理措施；

12 加强沉井内、顶管管道内有限空间作业的安全保障措施，如通风、供水、排水、电力、照明、通信、气体检测、顶管机吊装、出渣土、防治涌水涌砂等环节的保障。顶管接入现状污水管（沟）或检查井施工时，应有有限空间作业措施；

13 对上软下硬段或硬岩地层，应有顶管偏转或上浮措施，并明确地面沉降目标；

14 对于顶管施工出现的管道轴线偏差过大、顶管机头磕头、地面沉降与隆起、接口错位、管节裂缝等常见问题应有应急处理措施；

15 在较厚砂层地区的沉井封底和防渗漏、钢筋砼管道接口渗漏、砼管节裂缝等应有应急处理措施；

16 顶进遇地下障碍物和岩面突起等发生掘进困难时应有应急处理措施，局部遇基岩时凿岩机凿除岩石及人工清障的情况应有具体措施。

## 10 结建式人防工程

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 结建式人防工程，包括结构工程的模板工程（支撑）、孔口防护工程的门框墙制作（门框采用起重机械进行吊装）、防护门（防护密闭门、密闭门）吊装等，属于危大工程。

### 10.2 编制技术要求

**10.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括防区域的布置，人防混凝土结构设计参数，人防主要设施设备的平面分布、规格及重量等人防工程概况。

**10.2.2** 施工进度计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还要明确模板支撑、门框、防护门和相关材料的垂直与水平运输的类型和配置数量等。

**10.2.3** 施工工艺技术应包括结建式人防工程的模板和支撑、孔口防护工程的门框墙制作和门框吊装、防护密闭门吊装等的技术参数、施工工艺流程、施工方法以及操作要求和检查要求等。

**10.2.4** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

- 1 安全保证措施：**包括模板支撑搭设和拆除安全、起重吊装

安全、有限空间作业安全防护等的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括模板和支架安装、起重吊装等的检查和质量控制措施。

**10.2.5** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：符合《人民防空工程施工及验收规范》GB 50134、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80等规范的相关规定；

2 根据《人民防空工程施工及验收规范》GB 50134确定验收阶段、验收项目及验收人员。

**10.2.6** 计算书、相关施工图纸及节点详图应包括下列主要内容：

1 根据人防工程和分项工程的特点，对模板支撑系统、起重吊装进行设计计算；

2 主要材料和构件设备运输路线、构件堆放、吊装设备站位等的平面图；

3 吊装构件吊点、结构工程模板支撑等的施工图、细部构造设计和措施及节点详图。

### 10.3 结构工程的模板支撑工程

**10.3.1** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 模板支撑工程可与模板工程及支撑体系的危大工程专项方

案同时编制，根据需要采用不同类型模板支撑体系；

2 模板及支架：根据工程结构和构件各部分形状、尺寸和相互位置，明确加强固定措施，并应设计防倾倒的临时固定设施；

3 临空墙、门框墙、密闭墙的模板安装，其固定模板的对拉螺栓不得采用套管、混凝土预制件等；

4 工程口部、防护密闭段、采光井、水库、水封井、防毒井、防爆井等有防护密闭要求的部位，应明确一次整体浇筑混凝土；

5 模板细部设计：考虑人防门扇的开启要求。

**10.3.2** 验收要求除满足本指引第10.2.5条外，验收内容还应包括进场材料及构配件的质量、搭设场地、阶段搭设质量、技术资料，并还应包括搭设后架体及节点、加强固定构造要求、对拉螺杆、剪刀撑、可调底座及可调托撑悬臂长度、连墙件等。

**10.3.3** 施工图纸除满足混凝土模板支撑工程设计图纸要求，还应包括人防门的固定支架、工程口部及各类井道的模板支撑构造等。

## 10.4 孔口防护工程的门框墙制作和安装

**10.4.1** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数：包括门框墙制作的允许偏差、混凝土浇筑振捣要求、预埋件安装定位、吊装构件尺寸和重量、辅助起重机械设

备性能参数等；

2 工艺流程：包括基础验收、人防门框安装、后浇施工槽、门框墙钢筋安装、门槛墙混凝土浇筑等，明确分项工程各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求：包括后浇施工槽的浇筑、门框墙模板固定、混凝土浇筑振捣、预埋件定位保护等，并应明确相关构造措施；

4 检查要求：包括材料和构件的进场质量检查，明确阶段检查项目及内容。

**10.4.2** 施工保证措施除满足本指引第10.2.4条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括模板支撑安装和拆除及钢筋绑扎和混凝土浇筑安全、起重吊装安全、高处作业安全防护、有限空间作业安全防护、防触电等的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括模板安装、起重吊装等的检查及验收标准等。

**10.4.3** 验收要求除满足本指引第10.2.5条外，验收内容还应包括进场材料及构配件的质量、运输堆放场地、预埋件及后浇施工槽、阶段搭设质量、技术资料等。

**10.4.4** 计算书和相关施工图纸，当涉及模板支撑工程时，应符合

本指引第5章的相关规定；当涉及起重吊装工程时，应符合本指引第6章的相关规定。

## 10.5 防护密闭门和密闭门吊装

**10.5.1** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

**1 技术参数：**包括防护门扇尺寸和重量、门扇分布位置、门扇吊环尺寸和承载能力、辅助起重机械设备性能参数；

**2 工艺流程：**包括预埋门框质量检查和验收、门扇运输、检查门扇预埋吊环、核查起重机械设备性能、门扇吊装和连接固定、门扇密闭调试等；

**3 施工方法及操作要求：**包括安全警戒的布设、门扇试吊、门扇铰页调节、门扇与门框贴合调节、启闭调节、门扇安装后限位等的施工要点，涉及起重吊装时，应进行吊装工况分析、索具设计，明确吊装设备站位；

**4 检查要求：**包括构件和材料的进场质量检查，明确阶段检查项目及内容。

**10.5.2** 施工保证措施除满足本指引第10.2.4条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施：**包括起重吊装安全、高处作业安全防护、有限空间作业安全防护、防触电等的安全技术措施；

**2 质量技术保证措施：**包括起重吊装等的检查及验收标准等。

**10.5.3 验收要求**除满足本指引第10.2.5条外，验收内容还应包括进场材料及构配件的进场质量验收、运输堆放场地、门框铰页质量验收、起重吊装作业条件验收等。

## 10.6 审查技术要点

**10.6.1 结构工程的模板工程、孔口防护工程的门框墙制作和安装**中采用的模板支撑体系的审查技术要点应符合本指引第5.10节的相关规定。

**10.6.2 防护门（防护密闭门、密闭门）中的起重吊装作业的审查**技术要点应符合本指引第6.7节的相关规定。

**10.6.3 防护设施的堆放应有具体措施，金属构件不得露天堆放；**密闭门及钢框应立式堆放，并支撑牢靠；门扇水平堆放时，其内表面应朝下。

**10.6.4 采用非标起重吊装机械设备应经计算复核，已淘汰产品不得**使用。借用已完成或原有结构应经原结构设计单位复核确认。

**10.6.5 根据作业环境的不同，明确通风、照明、用电等措施。**

## 11 建筑幕墙安装工程

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 新建、改建、扩建工程和建筑立面提升改造工程中的建筑幕墙安装工程属于危大工程。

**11.1.2** 施工高度 50 m 及以上的建筑幕墙安装工程属于超过一定规模的危大工程。

**11.1.3** 建筑幕墙深化图纸应完成施工图审查，进场安装的幕墙构件及附件的材质、规格、性能应符合设计要求和相关规范要求。

**11.1.4** 建筑幕墙安装工程施工前，脚手架专项方案、吊篮专项方案、非标起重设备、卸料平台专项方案等应由相关单位进行编制，专项方案应完成审批手续，满足使用方提出的验收要求及使用过程中的各项安全要求。

### 11.2 编制技术要点

**11.2.1** 工程概况除满足本指引第 3.0.2 条要求外，还应包括下列内容：

1 建筑幕墙概况：包括建筑幕墙高度、幕墙种类、幕墙分项面积和总面积，幕墙最大构件的尺寸、重量和规格，单元板块的最大规格和重量，总包提供的安装条件、幕墙工程所涉危大工程

范围等；

2 施工平面及立面布置：包括本工程施工总体平面布置图（含塔吊、施工升降机、脚手架的布置情况）、幕墙工程平面图、立面图、剖面图、典型节点图等。

**11.2.2** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应包括下列内容：

1 机械设备配置：包括幕墙工程材料垂直与水平运输、幕墙构件安装的吊具吊带、高处作业吊篮、登高车等设备设施的类型及数量、性能参数、布置位置、工作内容和范围、施工工况等；

2 明确幕墙所用材料及幕墙施工临时设施所用材料和设备的规格型号、数量及进场和退场时间计划安排。

**11.2.3** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 根据幕墙划分板块的尺寸和重量，明确构件的水平和垂直运输手段；

2 根据幕墙类型和施工作业条件，明确幕墙安装的施工工艺和方法；

3 安装工艺方法：主要包括各类幕墙的施工工艺流程、安装方法、操作要求、检查要求，以及幕墙单元的吊具选择、吊装顺序以及吊装、固定等的工艺方法等，包括但不限于下列内容：

1) 明确单元式幕墙安装起重吊装机械选择、安装顺序及收口位置, 吊装施工方法、人员操作要求等;

2) 明确框架式幕墙龙骨和玻璃安装顺序、具体安装方法、人员操作要求;

3) 明确点支承式幕墙体系、钢结构或钢拉杆安装方法和顺序、预应力施加和控制及张拉顺序、质量检测控制、幕墙安装辅助起重设备的布设要求等;

4) 明确采光顶幕墙安装操作平台搭设方法、钢结构安装顺序与方法、玻璃吊装方法、吊装辅助起重设备的布设要求、人员操作要求等。

**3** 幕墙构件安装吊装方法: 包括吊点设置、吊索具选配, 及起吊、吊装及就位方法等, 吊具的选择与设计参数应考虑单元组件起吊、垂直运输与水平运输等性能, 除此之外, 尚应考虑安装、移动和拆除方法等;

**4** 特殊部位施工方法: 包括塔式起重机、施工电梯、卸荷钢丝绳等位置的幕墙安装的施工技术措施;

**5** 幕墙安装过程中, 出现预埋件错误的补救措施及验收标准, 构件存放、搬运和吊装时应考虑防碰撞和损坏的产品保护方法;

**6** 幕墙涉及钢结构骨架安装时, 应编制钢结构安装专项施工

方案，包括钢构件运输、现场拼装和吊装安装施工方法以及安装精度控制措施等；

7 检查要求：包括幕墙安装吊装索具、吊装辅助设备、脚手架和操作平台及吊篮等的检查和验收。

**11.2.4** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括满堂脚手架操作平台搭设和拆除安全、起重吊装作业安全、用电安全、高处作业安全、动火安全、垂直运输安全以及防雷等的安全技术措施；

2 质量保证措施：包括操作平台搭设、起重吊装作业条件检查等。

**11.2.5** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 根据幕墙安装临时设施的设计要求及使用要求，明确幕墙安装验收阶段、验收项目，验收人员应由建设、施工、监理、监测、幕墙安装等单位的相关负责人组成；

2 验收内容：包括脚手架、吊篮、轨道吊、炮车等安装施工安全、高处作业安全防护、起重吊装作业条件、用电安全、动火安全、垂直运输安全以及防雷等。

**11.2.6** 计算书应包括下列主要内容：

1 计算依据、计算参数、计算简图、控制指标、幕墙安装操

作设施和运输设备的各构部件及基础的承载力验算，以及索具、吊具及动力设备的计算；

2 临时用电计算、吊篮钢丝绳及固定件的结构验算、起重机械起重量的计算、后置埋件抗拔力计算等。

**11.2.7** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 幕墙安装操作设施及运输设备的平面布置图、剖面图；

2 安全防护设计施工图，包括基础、预埋锚固、附着支撑、特殊部位、特殊构造等的节点详图；

3 施工总平面布置图，包括幕墙构件堆放平面图及堆放大样、幕墙吊装运行路线及运输路线图；

4 利用建筑结构施工的手脚架，因幕墙施工需要进行修改时的平面图、剖面图、典型加固大样图；

5 操作平台平面图、剖面图；

6 轨道吊安装剖面图、构造节点大样图；

7 高处作业吊篮布置平面图、剖面图等。

### 11.3 审查技术要点

**11.3.1** 幕墙收口位置应明确，应有幕墙收口构件安装的垂直和水平运输设施以及作业人员的操作平台设计。

**11.3.2** 明确屋面以上幕墙的高度，应有幕墙构件运输和安装的垂

直和水平运输设施以及作业人员的操作平台设计。

**11.3.3** 材料运输设备及设施包括轨道吊、小吊车、炮车卷扬机、卸料平台、登高车、吊车等的构件规格型号、连接形式、附着形式及节点构造，应有相关设计计算和大样图及验收标准。

**11.3.4** 材料运输、安装设备的安装、拆卸施工工艺和安全措施以及相关检测要求。

**11.3.5** 对设备、支撑结构、运输路线及堆载的结构进行设计和安全验算，明确登高车、吊车的站位和地基承载力验算情况说明。

**11.3.6** 在同一立面内交叉作业时，应有明确的安全防护措施。

**11.3.7** 采用轨道吊篮时，应明确吊篮与环轨的连接构造和缆风及安全绳固定点的布设措施。

## 12 钢结构、网架和索膜结构安装工程

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 钢结构、网架和索膜结构安装工程属于危大工程。

**12.1.2** 符合下列条件之一的钢结构、网架和索膜结构安装工程属于超过一定规模的危大工程：

- 1 跨度36 m及以上的钢结构安装工程；
- 2 跨度60 m及以上的网架和索膜结构安装工程。

### 12.2 编制技术要求

**12.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 钢结构工程概况：包括钢结构工程平面图、立面图、剖面图和典型节点图、主要构件断面图，明确钢结构最大跨度、最大板厚、用钢量、钢材材质、最大构件重量和规格等，列出危大工程范围和内容；

2 网架工程概况：包括网架结构工程平面图、立面图、剖面图和典型节点图、网架结构类型、最大跨度、最大高度、用钢量、钢材材质、最大构件重量和规格等，列出危大工程范围和内容；

3 索膜结构概况：包括索膜结构工程平面图、立面图、剖面

图和典型节点图、索膜结构形式、最大跨度、最大高度、材料规格和材质列表，膜面支点系统、膜结构各系统之间的联系等，列出危大工程范围和内容；

**4 施工平面布置：**包括临时施工道路及运输车辆行进路线、钢构件堆放场地及拼装场地布置、起重机械布置、移动吊装机械行走路线等，以及包括施工、办公、生活区域布置，临时用电、用水、排水、消防布置等。

**12.2.2 施工进度计划**除满足本指引第3.0.4条要求外，还应明确钢构件、临时固定措施、临时支承结构、操作平台等的垂直与水平运输及构件吊装辅助起重机械、登高车等设备设施的类型及数量、性能参数、布置位置、工作内容和范围、施工工况等。

**12.2.3 施工工艺技术**应根据钢结构、网架和索膜结构安装工程的特点，明确技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等。

**12.2.4 施工保证措施**除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

**1 安全保证措施**包括下列内容：

- 1) 登高作业、安全通道及生命绳的布设、操作平台、洞口和临边防护、施工机械和设备安全、吊装区安全等措施；
- 2) 钢结构安装过程构件的临时稳定安全技术措施；

- 3) 起重机械交叉作业安全管理及保障措施；
- 4) 吊篮、登高车、移动式工具脚手架的安全管理；
- 5) 临时用电、消防安全管理措施；
- 6) 特殊季节及复杂施工环境下的安全措施等。

2 质量技术保证措施：包括钢构件支撑体系安装、钢构件安装过程临时稳定措施、起重吊装等的质量控制和检查等。

**12.2.5** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 根据施工工艺明确相关验收标准及验收条件，并符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构工程施工规范》GB 50755、《空间网格结构技术规程》JGJ 7等规范的相关规定；

2 验收内容包括下列内容：

- 1) 吊装机械选型、使用备案证及其必要的地基承载力；双机或多机抬吊时的吊重分配、吊点位置及站车位置等；
- 2) 吊索具的规格、完好程度；吊耳尺寸、位置及焊接质量；
- 3) 大型拼装胎架，临时支承结构的架体基础和架体搭设；
- 4) 构件吊装时的变形控制措施；
- 5) 工艺需要的结构加固补强措施；
- 6) 提升、顶升、平移（滑移）等相应配套设备的规格和使用性能、配套工装；

7) 卸载条件和安全措施;

8) 其他验收内容。

**12.2.6** 计算书、相关施工图纸及节点详图应包括下列主要内容:

1 计算书: 明确荷载条件、计算依据、计算参数、荷载工况组合、计算简图(模型)、控制指标、计算结果等;

2 绘制相关施工图纸以及节点详图。

### 12.3 大跨度钢结构安装

**12.3.1** 大跨度钢结构安装施工工艺技术应符合下列规定:

1 技术参数应包括下列内容:

1) 根据钢结构特点、现场施工条件, 选择钢结构安装方法, 明确相应的技术参数要求;

2) 钢结构构件分段、构件重量、尺寸、采用吊装设备、安装就位的平面距离和立面高度等;

3) 塔吊及移动吊装设备的性能、数量、安装位置;

4) 确定移动起重设备行走路线、吊索具配置, 核定移动起重设备站位处地基承载力, 并进行工况分析;

5) 钢结构安装所需操作平台、工装、拼装胎架、临时承重支撑架、构造措施及其基础设计、地基承载力要求等;

6) 季节性施工必要的技术参数;

7) 钢结构安装所需施工预起拱值等。

2 工艺流程包括钢结构安装工程施工作业总体流程、各分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要求应包括下列内容：

1) 钢结构工程施工前准备工作；

2) 钢结构安装的操作平台和拼装胎架及临时承重支撑架体的搭设、安装及拆除方法和操作要点；

3) 现场组拼、安装的顺序以及就位、校正、焊接、卸载和涂装等的施工方法、操作要点；

4) 当采用吊装施工工艺时，应明确构件安装先后顺序、临时支撑等施工措施的设置、起重机械的吊装半径和起重性能、吊索具配置等；应详述施工各种工况，配置必要的吊装工况分析图和相关施工措施；

5) 当采用滑移法施工工艺时，应明确滑移方法、滑移方式、滑道布置及滑道结构形式、滑道下部结构情况及加固处理、钢结构拼装位置及拼装胎架、结构加固（如需要）、滑移控制系统及监测纠偏、滑移安装流程及要点、滑移到位后的钢构件位移调整；

6) 当采用提升（或顶升）施工工艺时，应明确钢构件拼装（拼装位置、拼装起重设备布置及拼装胎架等）、提升（或顶升）点布置及控制系统布置、提升（或顶升）流程及要点、提升（或顶升）

到位后的结构临时固定及补缺安装；

7) 焊接工艺应包括焊缝数量、类型、母材板厚、材质，焊材及焊接设备选用、焊接工艺步骤、复杂焊接节点的施焊顺序以及质量控制措施等；

8) 紧固件施工工艺包括紧固件的类型、规格、数量，施工步骤，质量保证措施等；

9) 防火涂料施工工艺包括防火涂料的类型、厚度，施工方法及施工措施选择，施工步骤，质量保证措施等；

10) 钢结构安装所需的相关辅助设施、设备安装方法、操作要点；

11) 其他相关施工工艺；

12) 钢结构安装所需的相关辅助设施、设备安装方法、操作要点；

13) 常见安全、质量问题及其预防、处理措施。

**4** 检查要求包括钢构件及其他材料的进场质量检查，钢结构安装过程中对照专项施工方案进行有关工序、工艺等过程的安全质量检查内容等。

**12.3.2** 施工保证措施除满足本指引第12.2.4条要求外，安全保证措施还应包括下列内容：

**1** 登高作业、安全通道及生命绳的布设、操作平台、洞口和

临边防护、施工机械和设备安全、吊装区安全等措施；

- 2 起重机械交叉作业安全管理及保障措施；
- 3 吊篮、登高车、移动式工具脚手架的安全管理；
- 4 临时用电、消防安全管理措施；
- 5 特殊季节及复杂施工环境下针对性的安全措施等。

**12.3.3** 计算书除满足本指引第12.2.6条要求外，还应包括下列内容：

- 1 提升、顶升、滑移等相关工艺设计计算；
- 2 吊耳、吊索具设计计算，根据起重设备站位对钢构件进行吊装工况分析；
- 3 双机或多机抬吊吊重分配计算；
- 4 起重设备的起重性能计算；
- 5 当采用滑移、提升等安装方法时，均应对支撑设施、滑移设施、提升设施及结构体系等进行全面施工模拟验算和分析；
- 6 施工阶段的临时支承结构和措施设计验算；
- 7 支承移动式起重设备的地面或楼面，应进行承载力和变形验算。当支承地面处于边坡或临近边坡时，应进行边坡稳定验算。

**12.3.4** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 钢结构安装平面图、立面图、剖面图、节点连接构造图等；

2 钢结构安装拼装胎架、临时支承架体的平面布置图、剖面图等；

3 钢结构提升、顶升、滑移的工装平面布置图、剖面图等；

4 钢构件吊耳、拼装胎架、临时支承架体以及有关提升、顶升、滑移等工装的大样图；

5 有关安全防护设施、操作平台及爬梯、结构局部加固等；

6 吊装工况平、立面布置图；

7 监测点平面布置图；

8 钢结构卸载点布置图；

9 分阶段施工现场平面布置图，明确每个施工阶段施工现场布置情况，包括起重机械进出场线路、吊装路线、固定塔机位置及起重半径、构件材料的进出场路线、现场拼装场地、构件临时堆放场地、材料堆场等。

## 12.4 网架安装

**12.4.1** 网架安装施工工艺技术应符合下列规定：

1 技术参数应包括下列内容：

1) 根据网架工程特点、现场施工条件，选择网架安装方法，明确相应的技术参数要求；

2) 网架起重吊装构件分段，吊装控制性构件（或单元）的

尺寸、重量、数量等信息；

3) 选择塔吊及移动吊装设备的性能、数量、安装位置；

4) 确定移动起重设备行走路线、吊索具配置，核定移动起重设备站位处的地基承载力；

5) 网架安装所需操作平台、拼装胎架、临时承重支撑架、构造措施及其基础设计、地基承载力要求等；

6) 季节性施工必要的技术参数；

7) 钢结构安装所需施工预起拱值等。

2 工艺流程包括网架安装工程施工总体流程、各分项工程工艺流程，明确各工序的施工安排。

3 施工方法及操作要求应包括下列主要内容：

1) 网架安装施工前准备工作；

2) 当网架采用吊装施工工艺时，应明确构件安装先后顺序、临时支撑等施工措施的设置、起重机械的吊装半径和起重性能、吊索具配置等；应详述施工各种工况，配置必要的吊装工况分析图，施工措施应附相应设计施工图及节点详图，吊索具使用及吊耳设计应说明安全系数并应有相应计算；

3) 当网架采用滑移法施工工艺时，应明确滑移总体方法（分块滑移、累计滑移、整体滑移等）、滑移方式（卷扬机牵引滑移、千斤顶牵引滑移、顶推滑移等）、滑道布置及滑道结构形式、滑道

下部结构情况及加固处理、网架拼装位置及拼装胎架、网架结构加固（如需要）、滑移控制系统及监测纠偏、滑移安装流程及要点、滑移到位后的网架位移调整（平面位置及标高调整等）；

4) 当网架采用提升（或顶升）施工工艺时，应明确网架拼装（拼装位置、拼装起重设备布置及拼装胎架等）、提升（或顶升）点布置及控制系统布置、提升（或顶升）流程及要点、提升（或顶升）到位后的结构临时固定及补缺安装；

5) 焊接工艺：包括焊缝数量、类型、母材板厚、材质，焊材及焊接设备选用、焊接工艺步骤、复杂焊接节点的施焊顺序以及质量控制措施等；

6) 紧固件施工工艺：包括紧固件类型、规格、数量，施工步骤，质量保证措施等；

7) 防火涂料施工工艺：包括防火涂料类型、厚度，施工方法及施工措施选择，施工步骤，质量保证措施等；

8) 钢结构安装所需的相关辅助设施、设备安装方法、操作要点；

9) 其他相关施工工艺；

10) 常见安全、质量问题及其预防、处理措施。

4 检查要求：描述钢构件及其他材料的进场质量检查，钢结构安装过程中对照专项施工方案进行有关工序、工艺等过程的安

全质量检查内容等。

**12.4.2** 施工保证措施除满足本指引第12.2.4条要求外，还应符合下列规定：

**1** 安全保证措施：包括下列主要内容：

1) 施工安全保证措施：包括登高作业、安全通道及生命绳的布置、操作平台、洞口和临边防护、施工机械和设备安全、吊装区安全等；

2) 起重机械交叉作业安全管理及保障措施；

3) 吊篮、登高车、移动式工具脚手架的安全管理；

4) 临时用电、消防安全管理措施；

5) 特殊季节及复杂施工环境下的安全措施等。

**3** 质量保证措施包括钢结构安装、检查的质量控制措施等。

**12.4.3** 计算书除满足本指引第12.2.6条要求外，还应包括下列内容：

**1** 网架吊装吊索具安全计算，包括吊索钢丝绳安全计算、吊耳计算等；

**2** 起重机械安全使用相关计算，包括履带起重机对地基的最不利载荷计算、汽车起重机支腿对地基的载荷计算、塔式起重机基础及附墙计算、起重机带载行走及双机抬吊载荷安全计算、地基承载力计算等；

3 网架安装工况应力及变形计算，包括分段吊装过程计算，滑移及整体提升（或顶升）过程、卸载过程中的网架结构的应力、变形及稳定性计算；

4 网架安装过程中临时设施的安全计算，如临时支撑计算、滑道系统计算、提升（或顶升）支架计算等；

5 网架安装过程中作用在既有结构上的安全计算，如支承网架拼装、起重设备开行或停机、网架安装临时支撑、滑道、提升（或顶升）支架的混凝土结构承载能力计算复核。

#### 12.4.4 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 网架安装平面图、立面图、剖面图、节点连接构造图等；
- 2 网架安装拼装胎架、临时支承架体的平面布置图、剖面图等；
- 3 网架提升、顶升、滑移的工装平面布置图、剖面图等；
- 4 钢构件吊耳、拼装胎架、临时支承架体以及有关提升、顶升、滑移等工装的大样图；
- 5 有关安全防护设施、操作平台及爬梯、结构局部加固等；
- 6 吊装工况平、立面布置图；
- 7 监测点平面布置图；
- 8 网架安装卸载点布置图；
- 9 分阶段施工现场平面布置图，明确每个施工阶段施工现场

布置情况，包括起重机械进出场线路、吊装路线、固定塔机位置及起重半径、构件材料的进出场路线、现场拼装场地、构件临时堆放场地、材料堆场等。

## 12.5 索膜结构安装

**12.5.1** 索膜结构安装施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 根据索膜结构形式，明确索膜结构施工工艺，包括索的展开和张拉，膜结构的展开、固定及张紧等；

2 检查要求：描述索膜构件及其他材料的进场质量检查，索膜结构安装过程中对照专项施工方案进行有关工序、工艺等过程的安全质量检查内容等。

**12.5.2** 施工保证措施除满足本指引第12.2.4条要求外，还应符合下列规定：

1 施工保证措施：包括索膜结构安装机械安全、用电安全、高空作业安全、动火安全、吊装作业安全等，以及夜间施工安全等；

2 质量技术保证措施：包括索膜结构安装检查及验收标准等。

**12.5.3** 验收要求除满足本指引第12.2.5条外，还应符合下列规定：

1 根据施工工艺明确相关验收标准及验收条件，并符合专项施工方案、膜结构施工图纸及工艺设计图纸和安全技术规范、标准、规程，以及相关验收标准；

2 验收人员：由建设、施工、监理、监测、钢结构安装等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：包括吊装机械选型和使用备案证及其必要的地基承载力、吊索具的规格和完好程度、吊耳尺寸和位置及焊接质量、操作平台搭设质量等。

**12.5.4** 计算书除满足第12.2.6条要求外，还应包括下列内容：

- 1 索结构中的索安装和张拉顺序的分析和计算；
- 2 吊装用钢丝绳、卸扣等吊索具强度计算；
- 3 施工阶段的临时支承结构和措施设计验算；
- 4 支承移动式起重设备的地面或楼面，应进行承载力和变形验算。

**12.5.5** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

- 1 索膜结构安装平面图、立面图、剖面图、节点连接构造图等；
- 2 索膜结构安装临时支承架体的平面布置图、剖面图等；
- 3 钢构件吊耳、临时支承架体、索安装和张拉等工装的大样图；
- 4 有关安全防护设施、操作平台及爬梯、结构局部加固等；
- 5 吊装工况平、立面布置图；
- 6 监测点平面布置图；

7 施工现场平面布置图，明确起重机械进出场线路、吊装路线、固定塔机位置及起重半径、构件材料的进出场路线、现场拼装场地、构件临时堆放场地、材料堆场等。

## 12.6 审查技术要点

**12.6.1** 钢结构安装方法和顺序应根据结构特点、施工现场情况等确定，并确保安装时能形成稳固的空间刚度单元。

**12.6.2** 钢结构吊装作业必须在起重设备的额定起重量范围内进行；用于吊装的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具应经检验合格，并应在其额定许用荷载范围内使用。

**12.6.3** 对于大型复杂钢结构，应进行施工成形过程计算，并应制定施工过程监测措施；索膜结构或预应力钢结构施工张拉时应遵循分级、对称、匀速、同步的原则。

**12.6.4** 钢结构施工方案应包含专门的防护施工内容，或编制防护施工专项方案，应明确现场防护施工的操作方法和环境保护措施。

**12.6.5** 对支承流动式起重设备的地面和楼面，尤其是支承面处于边坡或临近边坡时，应对支撑面的承载能力进行确认，并采取相关安全技术措施。

**12.6.6** 对未形成稳定单元体系的安装流水段或结构单元，应及时采取相应的安全技术措施。

## 13 人工挖孔桩工程

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 人工挖孔桩工程属于危大工程。

**13.1.1** 开挖深度16 m及以上的人工挖孔桩工程属于超过一定规模的危大工程。

### 13.2 编制技术要求

**13.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

#### 1 人工挖孔桩工程概况和特点：

1) 包括桩数、桩长、桩径、桩间距、桩芯及护壁砼型号、钢筋笼配置、桩端持力层要求及嵌固深度、桩的用途（护坡桩、抗滑桩、基础桩等）；

2) 工程地质、水文地质情况及桩与地层关系：包括地形地貌、地层岩性、地下水、地层渗透性，挖孔桩与典型地层剖面图关系等情况；

3) 工程环境情况：包括施工现场条件，工程所在位置、场地及其周边环境情况，地表水、洪水的影响等情况，人工挖孔桩与邻近建（构）筑物、道路及地下管线的位置关系；

4) 人工挖孔桩设计：包括平面布置图、护壁剖面图、节点大样图等。

2 施工平面布置：包括施工总平面布置及说明、临时施工道路、材料堆场及加工区布置，施工、办公、生活区域布置，临时用电、用水、排水、消防布置，起重机械配置、安全文明环保施工现场要求等；

3 风险辨识与分级：包括根据人工挖孔桩施工的特点、施工中应注意的重难点和危险源的分析及其应对策措施，进行风险因素辨识及人工挖孔安全风险分级，并应对设备操作、临时用电、降排水、通风、临边防护、动火作业、安全上下通道等的安全风险分级管控，并采取相应技术措施。

**13.2.2** 施工计划除满足本指引第3.0.4条要求外，还应包括下列内容：

1 机械设备配置：包括人工挖孔桩施工材料垂直与水平运输、钢筋笼加工与安装、混凝土浇筑等设备设施的类型及数量、性能参数、布置位置、工作内容和范围、施工工况等；

2 明确人工挖孔桩所用材料及安全防护临时设施所用材料和设备的规格型号、数量及进场和退场时间计划安排。

**13.2.3** 施工工艺技术应包括下列主要内容：

1 技术参数：包括挖孔桩孔径、深度、钢筋笼重量、混凝土

数量等技术参数；

2 工艺流程：包括施工总体流程、施工顺序，重点包括挖孔桩分区、排桩和桩间距不满足要求的跳挖施工安排；

3 施工方法：包括开挖方式、出土用垂直运输设备（电动葫芦等）、钢筋笼安装、混凝土浇筑等；

4 操作要求：包括施工准备、人工挖孔桩从开挖到浇筑的有关操作具体要求，施工要点，施工中应注意事项；

5 检查要求：包括主要材料的进场质量检查、抽检，过程中对照专项施工方案的有关检查内容等。

**13.2.4** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施包括下列主要内容：

- 1) 防坍塌、防高坠、防物体打击安全措施；
- 2) 孔内有害气体检测及预防措施；
- 3) 地下水抽排及防止触电安全措施；
- 4) 桩孔内作业的安全防护措施；
- 5) 作业人员健康要求；
- 6) 施工及检查人员上下安全通行措施等。

2 质量保证措施：包括施工作业条件、人工挖孔桩护壁施工等的检查和质量控制措施等。

**13.2.5** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：满足国家现行相关规范对人工挖孔桩施工的相关要求；

2 根据人工挖孔桩施工的设计要求确定人工挖孔桩验收阶段、验收项目，验收人员应由建设、施工、监理、监测等单位的相关负责人组成；

3 验收内容：主要包括井孔周边防护、井内防护、送风、护壁、井内作业、气体测试与急救、电箱、施工机具防坍塌措施（护壁高度、厚度、配筋及搭接）、防中毒和窒息措施、防高坠措施、防物体打击措施等。

**13.2.6** 计算书、相关施工图纸应包括下列主要内容：

1 计算书：包括临水临电计算、护壁计算、垂直运输设备计算、土压力计算、井下通风量计算、钢筋笼吊装计算等；

2 相关资料及图纸：包括岩土工程勘察报告、施工平面布置图、监测平面布置图、人工挖孔桩施工工序及流程图、孔内孔口防护图纸、桩基图纸等。

### 13.3 审查技术要点

**13.3.1** 一般要求：

1 挖孔开挖工作面以下，有下列情况之一者，不得使用人工

挖孔桩：

1) 开挖深度范围内分布有厚度超过2 m的流塑状泥或厚度超过4 m的软塑状土；

2) 开挖深度范围内分布有层厚超过2 m的砂层。如地下水以下有层厚超过2 m的松散、稍密的砂层或层厚超过3 m的中密、密实砂层；

3) 有涌水的地质断裂带；

4) 地下水丰富，采取措施后仍无法避免边抽水边作业；

5) 高压缩性人工杂填土厚度超过5 m；

6) 开挖面3 m以下土层中分布有腐殖质有机物、煤层等可能存在有毒气体的土层；

7) 岩溶地区（如岩溶发育、岩溶水丰富的场地）；

8) 孔深超过25 m或桩径小于1.2 m；

9) 没有可靠的安全技术措施，可能对周围建（构）筑物、道路、管线等造成危害。

2 人工挖孔桩施工在城轨保护区范围内，应有城轨管理部门的批复文件；

3 人工挖孔桩施工场地存在天然浅基础建（构）筑物和地下重要管线时，应先进行安全评估；

4 禁止孔内边抽水边作业。

### 13.3.2 技术审核重点：

1 人工挖孔桩施工需要进行人工降水时，其基坑支护设计单位应对基坑安全进行复核。需注意人工挖孔桩孔内降水对周边建（构）筑物的影响，在抽水前须采取可靠的保护措施；

2 挖孔桩终孔应进行超前钻探，明确持力层厚度满足安全要求；

3 灌注桩桩身混凝土浇筑过程中，周边邻近的桩禁止井下作业。桩身混凝土终凝前，相邻10 m范围内应停止挖孔作业，孔底不得留人；

4 井内应安装防护半月板，防止渣土等物件提升时坠落对井下人员造成安全威胁；

5 明确井下各类有害气体最高允许浓度，如一氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、氨气的浓度；

6 明确人员上下梯、洞口防护及通风照明等的安全措施；

7 对于松散或稍密的砂土、稍密的粉土、软土等易坍塌或流动的软弱土层，对人工挖孔桩宜采取减小每节挖孔和护壁的长度、加固孔壁等措施。对于大直径人工挖孔桩，应逐桩检验孔底尺寸和岩土情况；

8 护壁应高于地面200 mm，孔口四周应设置安全护栏，护栏高度宜为1.2 m。

## 14 装配式建筑混凝土预制构件安装工程

### 14.1 一般规定

**14.1.1** 装配式建筑混凝土预制构件安装工程属于危险性较大的分部分项工程。当单个构件重量达到起重吊装超过一定规模时，应按本指引第6.3节内容编制专项方案，并应执行专家论证的相关程序。

**14.1.2** 装配式混凝土建筑施工宜采用工具化、标准化的工装系统。

**14.1.3** 装配式混凝土建筑施工宜采用建筑信息模型技术对施工全过程及关键工艺进行施工模拟。

**14.1.4** 装配式混凝土建筑施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整施工工艺、完善施工方案。

**14.1.5** 预制构件、安装用材料及配件等应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的规定，并应按照国家现行相关标准的规定进行进场验收。

### 14.2 编制技术要求

**14.2.1** 工程概况除满足本指引第3.0.2条要求外，还应包括下列内容：

1 装配式混凝土结构概况和特点：

1) 装配式混凝土结构工程建筑面积、结构安全等级、工程装配率或预制率、主要预制构件种类、预制构件的分布情况；

2) 装配式建筑构件的运输及堆场情况；

3) 经实地调研踏勘，道路的交通负载情况、作业面情况，明确塔式起重机、移动式起重吊装及安装拆卸设备设施的名称、型号、性能、自重等；被吊物数量、起重量、起（提）升高度，组件的吊点、体积、形状、尺寸、就位位置等性能参数；

4) 经实地调研踏勘确定，宜采用列表说明邻近建（构）筑物、地面道路及地下管线的现况情况；邻近高架桥、高压线铁塔、信号塔等构筑物及其对施工起重吊装作业设备限高、限接距离等情况；应经实地踏勘确定，附实景图为宜；

5) 环境平面图应标注与工程之间的平面关系及尺寸，条件复杂时，还应画剖面图并标注剖切线及剖面号，剖面图应标注邻近建（构）筑物、地下轨交、地下隧道的埋深，地下管线的用途、材质、管径尺寸、埋深等，应经实地调研踏勘绘制。附地下构筑物平面图及剖面图并标注走向；

6) 临近河、湖、管渠、水坝等位置，应查阅历史资料，明确汛期水位高度，并分析对装配式混凝土结构工程施工可能产生的影响，应经实地调研踏勘确定。

2 施工总体平面布置包括临时施工道路、运输车辆行进路线

及停靠吊装位置、预制构件及周转材料堆场布置、起重机械配置，行走移动吊装机械行走路线、施工和办公及生活区域布置，临时用电、用水、排水、消防布置等。平面图应注明起重吊装的吊物之间的平面关系及尺寸（条件复杂时，还应附剖面图）；

**3 风险辨识与分级**包括风险因素辨识及装配式混凝土结构工程安全风险分级，施工的重点、施工难点和危险源的分析及其相应对策措施。宜列表明确设备操作、高处作业、临时用电、车辆运输、临边防护、动火作业的安全风险分级管控。

**14.2.2 编制依据**除满足本指引第3.0.3条要求外，项目文件还应包括吊装设备、设施操作手册（使用说明书）、被安装预制构件的产品说明文件等。

**14.2.3 施工计划**除满足本指引第3.0.4条要求外，还应包括下列内容：

**1 施工进度计划：**包括预制构件生产计划、起重吊装及安装施工进度安排，明确总体施工顺序、施工流水段划分等；

**2 材料与设备计划：**包括装配式混凝土结构工程选用的材料、机械设备等进出场明细列表：

1) 预制构件型号及重量一览表，明确构件类型及重量；

2) 施工机具及周转材料一览表：包括装配式混凝土结构工程施工机具及周转材料的名称、规格型号和实物图片。

#### 14.2.4 施工工艺技术应符合下列规定：

##### 1 技术参数包括下列内容：

1) 预制构件的规格尺寸、数量、起重量、吊点位置、体积、重心、安装就位位置，及配套材料规格、支撑形式等技术参数；

2) 选择塔吊及移动吊装设备的性能、数量、安装位置，选择吊索具、核定移动起重设备站位处地基承载力，并应进行吊装工况分析；

3) 行车道路参数：包括预制构件运输车行进的路线、路面承重、回车场、车辆停靠吊装位置，车道混凝土厚度、强度及配筋等。当行车道位于地下车库顶板范围内，应通过计算确定地下车库是否需要加固；若需要加固，则应通过计算确定加固方式，并应经过设计复核确认。

2 工艺流程：包括总施工工艺流程图、各类型构件吊装施工流程图及顺序图。还应包括不同构件类型吊装、安装、连接节点、后浇段模板、后浇段钢筋、混凝土浇筑等分项工程的施工工艺流程，明确各工序的施工安排；

3 施工方法及操作要点：包括装配式建筑工程各类型构件施工前的准备，控制线布置，现场吊装、安装顺序及就位，临时支撑的固定、校正、拆除，套筒灌浆、接缝打胶等的施工方法、操作要点，以及所采取的安全技术措施和常见安全、质量问题及其

预防、处理措施；

4 检查要求：包括装配式混凝土结构工程施工过程主要材料、机械设备的进场质量检查、抽检，试吊作业方案及试吊前对照装配式混凝土结构工程专项施工方案有关工序、工艺、工法的安全质量检查内容等。

**14.2.5** 施工保证措施除满足本指引第3.0.6条要求外，还应符合下列规定：

1 安全保证措施：包括预制构件吊装、安装、临时稳定的安全技术措施，高处作业安全防护等的安全技术措施；

2 质量技术保证措施：包括构件吊装、安装、临时稳定措施的检查及质量控制措施等。

**14.2.6** 验收要求除满足本指引第3.0.8条外，还应符合下列规定：

1 验收标准：包括起重吊装及起重机械设备设施安装、装配式混凝土结构施工过程中各工序、节点安装、预制构件安装的验收标准，以及预埋件加工允许偏差、吊装尺寸偏差和检验、墙板吊装浇砼灌浆后每层的验收标准，并符合《装配式混凝土建筑工程施工质量验收规范》DBJ/T 15—171、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276等规范的相关规定；

2 验收程序：包括装配式混凝土结构工程作业中起吊、运行、安装的设备与被吊物的前期验收、过程监控（测）措施验收

等，验收人员应由建设单位、设计单位、监理单位、总承包施工单位、专业分包单位等单位的相关负责人组成；

**3 验收内容：**包括材料、预制构件、机械设备、设施进场、辅助起重设备的起重性能和站位地基承载力，吊装的吊点和索具，被吊物重心确认，预制构件强度确认，以及吊运轨迹核实和信号指挥方式确定等。

**14.2.7 计算书应包括下列主要内容：**

**1 起重塔吊选型配置计算：**根据起重机械的布置位置以及吊装材料（预制构件）的重量、施工段的面积和高度等诸多因素来确定；

**2 支承面承载能力的验算：**包括构件运输车、构件堆场、移动式起重机的地基承载力的验算；

**3 辅助起重设备起重能力的验算：**包括装配式混凝土结构工程中根据辅助起重设备站位图、吊装构件几何尺寸及吊装半径画出的吊装站位图核算的吊装能力；

**4 吊索具的验算：**包括根据吊索、吊具的种类和起重形式建立受力模型，以及对吊索、吊具进行验算，并选择适合的吊索具；

**5 被吊物受力验算：**包括兜、锁、吊、捆等不同系挂工艺，吊链、钢丝绳吊索、吊带等不同吊索种类，对被吊物受力产生不同的影响；

6 对尚未处于稳定状态的被安装的装配式混凝土结构构件，应进行临时固定措施的验算，验算时应叠加同方向的风荷载；

7 其他验算：包括塔机附着装置和基础、移动式起重机械基础等。

**14.2.8** 施工图纸应包含但不限于下列内容：

1 建筑设计图纸、装配式混凝土结构结构图及深化图、装配式混凝土结构预制件部位（各类）平面布置图、最重构件及其余构件图纸；

2 施工总平面布置图及说明；

3 塔吊吊装构件工况平面图，单体建筑平面图、立面图，节点详图，注明起重吊装及安装设备设施或被吊物与邻近建（构）筑物、道路及地下管线、基坑、高压线路之间的平、立面关系及相关形、位尺寸（条件复杂时，应附剖面图）；

4 塔吊型号起重参数图、墙体吊装顺序图、叠合板吊装顺序图；

5 吊装节点示意图，预制外墙节点示意图，转角连墙件示意图，板板连墙件示意图，对拉螺杆示意图；

6 预制构件吊点位置示意图；

7 叠合板模板支撑施工图；

8 附墙件和斜撑预埋件示意图；

9 楼梯吊装示意图。

### 14.3 审查技术要点

**14.3.1** 应明确各类构件安装施工流程，确保施工方法合理，现场可行。

**14.3.2** 安全保证措施应充分说明各施工步骤的安全注意事项及有针对性的安全措施。

**14.3.3** 计算书、验算依据和施工图符合有关标准规范，计算参数选择应安全、合理、准确，计算结果应满足下列要求：

1 施工道路布置、道路基础、行车道路的承载力复核（地库顶板区域）；

2 构件堆场位置、堆场基础、堆场的承载力复核（地库顶板区域）；

3 起重机械设备配置、覆盖范围、起重能力需求、附墙位置及措施；

4 索、吊具选用；

5 临时固定措施的验算。

**14.3.4** 相关施工图纸应根据项目实际情况绘制，图中关键图形要素应表达完整，相关图纸齐全，相应尺寸、重量、流程等应标注清楚，达到指导现场施工的要求。

## 本指引用词说明

1 为便于在执行本指引条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

### 一、部门规章

1 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号)

2 《住房和城乡建设部办公厅关于实施<危险性较大的分部分项工程安全管理规定>有关问题的通知》(建办质〔2018〕31号)

3 《住房和城乡建设部办公厅关于印发危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南的通知》(建办质〔2021〕48号)

4 《广东省住房和城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知》(粤建规范〔2019〕2号)

5 《广东省住房和城乡建设厅关于印发〈广东省建筑起重机械防御台风安全技术指引(试行)〉的通知》(粤建质〔2019〕66号)

### 二、基坑工程

1 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086

2 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202

3 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

4 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330

- 5 《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497
- 6 《复合土钉墙基坑支护技术规范》GB 50739
- 7 《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003
- 8 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034
- 9 《建筑变形测量规范》JGJ 8
- 10 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
- 11 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 12 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106
- 13 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311
- 14 《锚杆检测与监测技术规程》JGJ/T 401
- 15 《广东省建筑基坑支护工程技术规程》DBJ/T 15—20
- 16 《建筑地基基础检测规范》DBJ/T 15—60
- 17 《广东省建筑基坑施工监测技术标准》DBJ/T15—16
- 18 《建筑结构荷载规范》DBJ 15—101

### 三、模板工程及支撑体系

- 1 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 2 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210
- 3 《滑动模板工程技术标准》GB/T 50113

- 4 《液压滑动模板施工安全技术规程》JGJ 65
- 5 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 6 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
- 7 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 8 《液压爬升模板工程技术标准》JGJ/T 195
- 9 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T

231

- 10 《建筑施工临时支撑结构技术规范》JGJ 300
- 11 《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386
- 12 《建筑施工承插型套扣式钢管脚手架安全技术规程》DBJ/

T 15—98

- 13 《建筑结构荷载规范》DBJ 15—101

#### 四、起重吊装及起重机械安装拆卸工程

- 1 《塔式起重机安全规程》GB 5144
- 2 《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972
- 3 《起重机械安全规程》GB 6067
- 4 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 6 《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278

- 7 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210
- 8 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 9 《起重机 检验与试验规范 第1部分：通则》GB/T 5905.1
- 10 《起重机和起重机械技术性能和验收文件》GB/T 17908
- 11 《塔式起重机安装、拆卸与爬升规则》GB/T 26471
- 12 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 13 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 14 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 15 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196
- 16 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215
- 17 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 18 《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》JGJ/T 187
- 19 《建筑起重机械安全评估技术规程》JGJ/T 189

## 五、脚手架工程

- 1 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 2 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210

3 《高处作业吊篮》GB/T 19155

4 《移动式升降工作平台 安全规则、检查、维护和操作》

GB/T 27548

5 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59

6 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

7 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130

8 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202

9 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T

231

10 《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546

11 《建筑结构荷载规范》DBJ 15—101

12 《建筑施工附着式升降脚手架安全技术规程》DBJ/T

15—233

13 《建筑施工承插型套扣式钢管脚手架安全技术规程》DBJ/

T 15—98

14 《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699

## 六、拆除工程

1 《施工脚手架通用规范》GB 55023

2 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

- 3 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 4 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
- 5 《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147
- 6 《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429

## 七、暗挖工程

- 1 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 2 《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446
- 3 《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652
- 4 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911
- 5 《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299
- 6 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308
- 7 《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246
- 8 《顶管技术规程》DBJ/T 15—106
- 9 《矩形顶管工程技术规程》DBJ/T 15—229

## 八、结建式人防工程

- 1 《人民防空工程施工及验收规范》GB 50134
- 2 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 3 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130

## 九、建筑幕墙安装工程

- 1 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 2 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 3 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 4 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
- 5 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133
- 6 《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188

## 十、钢结构安装工程

- 1 《钢结构通用规范》GB 55006
- 2 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 3 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 4 《空间网格结构技术规程》JGJ 7
- 5 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99
- 6 《膜结构技术规程》DGJ 08—1997
- 7 《钢结构制作工艺规程》DG/TJ 08—216

## 十一、人工挖孔桩工程

- 1 《建筑桩基技术规范》JGJ 94

## 十二、装配式建筑混凝土预制构件安装工程

- 1 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 2 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 3 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 4 《装配式混凝土建筑工程施工质量验收规范》DBJ/T

15—171

广东省团体标准

建筑工程危险性较大的分部分项工程  
专项施工方案编制与审查工作指引

T/GDSCEA 005—2024

T/GDJSKB 022—2024

条文说明

## 制定说明

《建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查工作指引》(T/GDSCEA 005—2024、T/GDJSKB 022—2024, 经广东省土木建筑学会和广东省建设科技与标准化协会审查, 于2024年8月20日批准。本标准自2024年10月1日起实施。

本指引编制过程中, 编制组进行了充分的调查研究, 总结了广东省内危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查的实践经验, 与我国相关标准进行了协调, 完成了本指引的编制工作。

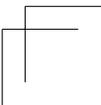
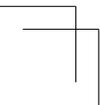
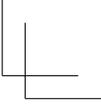
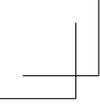
为便于广大住房和城乡建设主管部门, 施工、监理、设计、咨询、科研和教学单位等单位的有关人员在使用本指引时能正确理解和执行条文规定, 规范编制组按章、节、条的顺序, 编制了本规范的条文说明, 供使用者参考。在使用过程中, 如发现本规范条文说明有不妥之处, 请将意见函寄广东省土木建筑学会团体标准《建筑工程危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制与审查工作指引》编制组(地址: 广东省东莞市大岭山镇建设工程检测中心大楼五楼, 邮政编码: 523821, E-mail: 121659481@qq.com)。

# 目 次

1 总则.....	201
2 术语.....	202
3 基本规定.....	203
4 基坑工程.....	204
4.2 编制技术要求.....	204
4.4 排桩及双排桩.....	205
4.9 锚杆.....	205
4.11 土方开挖.....	205
4.12 降排水.....	206
4.14 审查技术要点.....	206
5 模板工程及支撑体系工程.....	207
5.2 编制技术要求.....	207
5.3 滑模系统.....	207
5.4 爬模系统.....	207
5.5 扣件式钢管模板支撑.....	208
5.6 盘扣式钢管模板支撑.....	209
5.7 套扣式钢管支撑.....	209
5.8 组合铝合金模板支撑.....	210

5.9	承重支撑体系.....	210
5.10	审查技术要点.....	210
6	起重吊装及起重机械安装拆卸工程.....	211
6.1	一般规定.....	211
6.2	编制技术要求.....	211
6.3	起重吊装.....	212
6.4	起重机械安装拆卸.....	214
6.5	起重机械基础.....	214
6.6	起重机械加节附着.....	215
7	脚手架工程.....	216
7.1	一般规定.....	216
7.3	落地式钢管脚手架.....	216
7.4	悬挑式钢管脚手架.....	217
7.5	附着式升降脚手架.....	217
7.6	高处作业吊篮.....	217
7.7	操作平台(卸料平台).....	218
7.8	审查技术要点.....	218
8	拆除工程.....	220
8.2	编制技术要求.....	220
8.3	审查技术要点.....	221

9	暗挖工程.....	222
9.2	编制技术要求.....	222
9.3	矿山法.....	222
9.4	盾构法.....	223
9.5	顶管.....	223
11	建筑幕墙安装工程.....	224
11.2	编制技术要点.....	224
12	钢结构、网架和索膜结构安装工程.....	225
12.2	编制技术要点.....	225
12.3	大跨度钢结构安装.....	225
12.4	网架安装.....	226
13	人工挖孔桩工程.....	227
13.2	编制技术要求.....	227
14	装配式建筑混凝土预制构件安装工程.....	228
14.2	编制技术要求.....	228



# 1 总 则

**1.0.1** 本指引编制的目的。

**1.0.2** 本条要求了本指引涵盖的内容。

## 2 术 语

**2.0.7** 移动式操作平台是带脚轮或导轨、可移动的手脚手架操作平台。落地式操作平台是从地面或楼面搭起、不能移动的操作平台，可作为单纯进行施工作业的施工平台和同时进行施工作业与承载物料的接料平台。

## 3 基本规定

**3.0.7** 施工管理及作业人员的配备和分工。

**3** 特种作业持证人员的配备应满足规定，如电工、焊工、桩机操作工、架子工（含普通脚手架架子工和附着式升降脚手架架子工）、起重机械司机、起重司索工、起重指挥等，提供的特种作业资格证书应有效。

**4** 其他作业人员主要为现场班组管理人员、设备操作人员及运输车辆驾驶人员等，提供的特种作业资格证书应有效。

## 4 基坑工程

### 4.2 编制技术要求

#### 4.2.1 工程概况。

##### 2 周边环境条件应包括下列内容：

1) 地下管线应包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等；

9) 涉高压线和铁塔的保护措施应满足《110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范》GB 50233及《架空输电线路运行规程》DL/T 741的要求。

4.2.6 基坑工程验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)基坑支护、开挖及降水工程验收表GDAQ 2090206的相关要求。

#### 4.2.8 计算书、相关施工图纸的主要内容。

3 基坑支护设计图应包括支护桩、止水帷幕、内支撑、传力带布置、坑中坑支护等的平面图和剖面图；土方开挖顺序图应包含分段分层挖土工况示意图；基坑与主体结构施工顺序示意图应包括基坑与工程桩施工顺序示意图；其他节点详图包含塔吊基础剖面图、挖土工况剖面图、运输车道及停车加固平台剖面图、降排水沟及集水井剖面图、基坑周边安全防护及人员上下基坑应急

通道剖面图等。

#### 4.4 排桩及双排桩

**4.4.1** 排桩及双排桩主要采用混凝土灌注桩、咬合桩、型钢桩、钢板桩、钢管桩和型钢水泥土搅拌桩等。

**4.4.2** 桩质量控制包括护筒埋设、泥浆制备、钻孔与清孔、钢筋制作与安装、混凝土浇筑等。

#### 4.9 锚杆

**4.9.1** 扩孔锚索扩孔方式主要为机械式扩孔或水力喷射切割式扩孔。

**4.9.2** 地下障碍物主要为地下管线、建筑物基础和文物等。

#### 4.11 土方开挖

**4.11.2** 施工保证措施。

- 1** 地下障碍物主要为地下管线、建筑物基础和文物等。
- 2** 支护工程应包括支护桩、地下连续墙、土钉、喷射混凝土、支撑立柱等，主体结构应包括工程桩。

## 4.12 降排水

**4.12.1** 降水井成孔方式主要为射水法或钻孔法。

## 4.14 审查技术要点

**4.14.2** 各阶段施工总平面布置图主要包括支护桩施工阶段、工程桩施工阶段、土方开挖阶段、地下结构施工阶段、支撑拆除施工阶段等；施工设备主要包括塔吊、汽车吊、门式起重机、混凝土泵机或泵车等；设施主要为钢筋加工场、办公区和生活区的临时设施等。

**4.14.4** 土方开挖重点关注支撑（锚杆）施工与土方开挖的配合，土方开挖与工程桩的施工顺序。当周边环境比较复杂时，也应考虑土方开挖对周边环境的影响。

## 5 模板工程及支撑体系工程

### 5.2 编制技术要求

**5.2.4** 工具式模板常用的有滑模系统、爬模系统等；混凝土模板支撑工程主要有扣件式钢管、盘扣式钢管、套扣式钢管等模板支撑工程，以及组合铝合金模板支撑工程等。

### 5.3 滑模系统

**5.3.1** 滑模装置为滑模配制的模板系统、操作平台系统、提升系统、施工精度控制系统、水电配套系统的总称。

**5.3.4** 滑模系统验收内容应符合《滑动模板工程技术标准》GB/T 50113附录D的规定。

### 5.4 爬模系统

**5.4.1** 爬模装置包括模板系统、架体和操作平台系统、液压爬升（顶升）系统、电力控制系统。

**5.4.2** 爬模装置按下列程序安装：爬模安装前准备；架体预拼装；安装锥形承载接头（承载螺栓）和挂钩连接座；安装导轨、下架体和外吊架；安装纵向连系梁和平台铺板；安装栏杆及安全网；支设模板和上架体；安装液压系统并进行调试，安装测量观测

装置。

**5.4.4** 验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)爬(提、顶)模埋锥隐蔽验收记录表(含续表)GDAQ2090208、爬(提、顶)模爬(提、顶)升前检查验收表GDAQ2090209、爬(提、顶)模爬(提、顶)升后检查验收表GDAQ2090210的相关要求。

**5.4.5** 爬模装置设计计算荷载应为工作荷载,对承载螺栓、导轨等主要受力部件应按施工、爬升、停工三种工况分别计算。

## 5.5 扣件式钢管模板支撑

**5.5.1** 模板支撑系统包括模板、主次龙骨、立杆、水平杆、剪刀撑、连墙件、对拉螺栓、可调底座、可调托撑等。

**5.5.3** 模板支撑架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)扣件式钢管模板支撑架验收表GDAQ209020202的相关要求。

**5.5.5** 特殊位置是指不同类型体系的支撑架相互连接、超一定规模梁支撑架加强处理、悬挑梁板、后浇带、伸缩缝、沉降缝、高低跨部位、上翻梁、下翻梁、加腋部位、斜坡道、泵管、布料机支承点等。

## 5.6 盘扣式钢管模板支撑

**5.6.1** 模板支撑系统包括模板、主次龙骨、立杆、承插式横杆、竖向斜杆、连墙件、对拉螺栓、水平剪刀撑、双槽托梁、三角架、可调底座、可调托撑等。

**5.6.3** 盘扣式钢管模板支撑架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)盘扣式钢管模板支撑架验收表GDAQ 209020206的相关要求。

**5.6.5** 特殊位置是指不同类型体系的支撑架相互连接、超一定规模梁支撑架加强处理、悬挑梁板、后浇带、伸缩缝、沉降缝、高低跨部位、上翻梁、下翻梁、加腋部位、斜坡道、泵管、布料机支承点等。

## 5.7 套扣式钢管支撑

**5.7.1** 模板支撑系统包括模板、主次龙骨、立杆、承插式横杆、水平和竖向剪刀撑、连墙件、对拉螺栓、可调底座、可调托撑等。

**5.7.3** 套扣式钢管模板支撑架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)套扣式钢管模板支撑架验收表GDAQ209020204的相关要求。

## 5.8 组合铝合金模板支撑

**5.8.3** 铝合金模板和钢管支撑验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)组合铝合金模板工程验收表GDAQ 209020207的相关要求。

## 5.9 承重支撑体系

**5.9.1** 承重支撑架包括钢管立杆、水平杆、剪刀撑、支撑平台主次龙骨及模板、可调托撑等。

**5.9.3** 扣件式钢管承重支撑架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)扣件式钢管模板支撑架验收表GDAQ 209020202的相关要求；盘扣式钢管承重支撑架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)盘扣式钢管承重支撑架验收表GDAQ 209020206的相关要求。

## 5.10 审查技术要点

**5.10.6** 立杆顶悬臂长度按不同支架类型为：扣件式钢管支架不大于500 mm；套扣式和盘扣式钢管支架不大于650 mm。

## 6 起重吊装及起重机械安装拆卸工程

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 附着杆数量为两根时属非稳定结构，必须避免；数量为三根时属静定结构，数量为四根时属一次超静定结构，均可以采用。四杆系相对于三杆系而言，受力状态要好，附着杆内力更小。因此当产品使用说明书规定附着杆为四杆系而现场采用三杆系时，属危险性较大的操作，须根据经专家论证通过的专项方案组织实施。

当附着杆角度不合理，包括塔机的附着杆处于与垂直附着面中心线（垂直于各附着点所在平面的中心线）之间的夹角小于 $15^{\circ}$ 或大于 $65^{\circ}$ 的状态时，附着杆的内力将发生很大的变化，当附着杆全部处于中线的同一侧时，情况将更加严重。如果未进行专项设计、分析、计算，将可能发生附着杆变形甚至折断的危险，所以当出现这种情况时，须根据经专家论证通过的专项方案组织实施。

### 6.2 编制技术要求

**6.2.8** 《广东省建筑起重机械防御台风安全技术指引》按具体情况把广东地区分为特级、重点和一般防御区域，提出在台风季节对建筑起重机械防御台风的管理和技术要求。方案应按《省防御台风技术指引》的要求制定防御台风的安全技术措施。设备供方应

提供符合防御台风专版的安装使用说明书或者专项技术文件。安装、基础和附着方案在非工作状态风载荷取值时必须加以特别注意，否则会埋下重大隐患。

### 6.3 起重吊装

**6.3.1** 非常规起重方法是指2台（或以上）起重设备联合作业、流动式起重机带载行走、提升法、顶升法、滑移法等安装方法。

**6.3.3** 起重吊装过程验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)流动式起重机械作业前检查验收表GDAQ 2090108的相关要求。

**6.3.4** 计算书应包括下列主要内容：

支承面承载能力的验算：构件运输车、构件堆场、移动式起重机应进行地基承载力的验算；吊装高度较高且地基较弱时，宜进行地基变形验算。设备、构件运输车辆、吊运位置位于边坡附近，应进行边坡稳定性验算。根据吊车受力情况，应计算汽车吊最大支腿反力或履带吊单幅履带最大受力，根据受力情况核实地基承载力，地基承载力计算中，要求计算至土路基。

辅助起重设备起重能力的验算：应根据辅助起重设备站位图、吊装构件几何尺寸及吊装半径，画出吊装站位图，以核算吊装能

力。垂直起重工程，应根据辅助起重设备站位图、吊装构件重量和几何尺寸，以及起吊幅度、就位幅度、起升高度，校核起升高度、起重能力，以及被吊物是否与起重臂自身干涉，还有起重全过程中与既有建（构）筑物的安全距离。水平起重工程，应根据坡度和支承面的实际情况，校核动力设备的牵引力、提供水平支撑反力的结构承载能力。室外起重作业，起升高度很高，且被吊物尺寸较大时，应考虑风荷载的影响。

吊索具的验算：根据吊索、吊具的种类和起重形式建立受力模型，对吊索、吊具进行验算，选择适合的吊索具。应注意被吊物翻身时，吊索具的受力会产生变化。自制吊具，如平衡梁等，应具有完整的计算书，根据需要校核其局部和整体的强度、刚度、稳定性。

被吊物受力验算：兜、锁、吊、捆等不同系挂工艺，吊链、钢丝绳吊索、吊带等不同吊索种类，对被吊物受力产生不同的影响。应根据实际情况分析被吊物的受力状态，保证被吊物安全。吊环、吊钉的吊耳验算，尤其注意被吊物需要翻身的情况，应关注起重全过程中吊耳的受力状态会产生变化。装配式混凝土结构构件，未设置专用吊耳的，起重过程的系挂方式与其就位后的工作状态有较大区别，应关注并校核起重各个状态下整体和局部的强度、刚度和稳定性。

临时固定措施的验算：对尚未处于稳定状态的被安装的装配式混凝土结构构件，临时固定措施的验算应叠加同方向的风荷载。叠合板临时支撑体系计算。地库顶板堆载（叠合板）计算。行车道路（地库顶板）支撑排架计算。行车道路（地库顶板后浇带）支撑排架计算。

其他验算：塔机附着，应对整个附着受力体系进行验算，包括附着点强度、附墙耳板各部位的强度、穿墙螺栓、附着杆强度和稳定性、销轴和调节螺栓等。塔式起重机、移动式起重机械应附完整的基础设计。装配式混凝土结构工程方案中如涉及临时支撑，应进行临时支撑的计算。

## 6.4 起重机械安装拆卸

**6.4.3** 起重机械安装验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)起重机械安装验收表 GDAQ2090105的相关要求。

## 6.5 起重机械基础

**6.5.3** 建筑起重机械基础验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)建筑起重机械基础验收表 GDAQ

2090104的相关要求。

## 6.6 起重机械加节附着

**6.6.1** 附着装置作为杆系结构，附着杆数量、长度、角度的改变，直接改变其受力状态，它的设计及安装对起重机械的作业安全至关重要。

**6.6.3** 起重机械附着装置安装应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)施工升降机附着自检表(含续表)GDAQ209011002和塔式起重机附着自检表(含续表)GDAQ209011004相关要求。

起重机械加节附着验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)施工升降机(加节)附着验收表(含续表)GDAQ2090106和塔式起重机附着验收表GDAQ2090107相关要求。

**6.6.4** 主体结构承受塔吊附着的承载力验算包括附着的梁或墙的承载力、附着点的局部承载力验算，耳座预埋螺栓的锚固验算等。

**6.7.3** 当多台塔式起重机在同一施工现场交叉作业时，应编制专项方案(施工总承包单位负责组织制定并实施)，并应采取防碰撞的安全措施。

## 7 脚手架工程

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 在脚手架工程施工中作业面异形、复杂的高处作业吊篮，其安装使用在实际施工中常采用特殊措施，极易形成现实的危险，需要有专项方案且经专家论证评审；高处作业吊篮无法按产品规定要求安装时，往往表明现场情况和条件比较复杂，无法采用制造厂家的设计安装方式，只能根据现场的条件和情况采用一些非常规方式，风险极大，为保障施工安全，须根据经专家论证通过的专项方案组织实施。

### 7.3 落地式钢管脚手架

**7.3.3** 扣件式和盘扣式钢管脚手架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)扣件(盘扣)式钢管脚手架基础验收表GDAQ209020101、扣件式钢管脚手架验收表(含续表)GDAQ209020103和盘扣式钢管脚手架验收表GDAQ209020106的相关要求。

**7.3.5** 特殊位置是指结构内缩或外凸、楼层高度超高、柱间距过大等情况。

## 7.4 悬挑式钢管脚手架

**7.4.1** 目前盘扣式和套扣式外脚手架在南方地区应用不多，因材料本身定型化限制，目前只能作为悬挑脚手架，不能通过杆件直接拉钢丝绳卸荷，且由于立杆、水平杆、斜杆均是小段搭设，抵抗风荷载以及整体性存在一定欠缺；建议慎重考虑此类定型化脚手架。

**7.4.3** 悬挑式钢管脚手架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)悬挑式脚手架验收表GDAQ209020105的相关要求。

## 7.5 附着式升降脚手架

**7.5.3** 附着式升降脚手架验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)GDAQ209020107—GDAQ2090201012的相关要求。

**7.5.6** (型式)检验报告应大于或等于方案中的附着式升降脚手架高度，且与所描述型号一致。

## 7.6 高处作业吊篮

**7.6.3** 高处作业吊篮验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)高处作业吊篮安装自检表(含续表)

GDAQ209020114和高处作业吊篮安装验收表（含续表）GDAQ209020115的相关要求。

## 7.7 操作平台（卸料平台）

**7.7.1** 落地操作平台材料主要包括平台主次龙骨和面板、立杆、水平杆、剪刀撑、连墙件、防护栏杆等。

移动式操作平台材料主要包括平台主次龙骨和面板、立杆、水平杆、剪刀撑、防护栏杆等。

悬挑式操作平台材料主要包括悬挑型钢和锚固卡环、卸荷钢丝绳和吊环、钢拉杆和吊环、平台型钢主次龙骨和面板、防护栏杆等。

**7.7.3** 落地式、移动式和悬挑式操作平台验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》（2021版）扣件式钢管脚手架验收表（含续表）GDAQ209020103、移动式操作平台验收表GDAQ2090211和卸料平台验收表（含续表）GDAQ2090207的相关要求。

## 7.8 审查技术要点

**7.8.6** 因脚手架不具备承受操作平台的荷载，为防止影响脚手架

的稳定并满足操作平台架体稳定性与安全要求，规定操作平台不得与脚手架连接。

设置剪刀撑、斜撑可增强脚手架的纵向刚度，阻止脚手架倾斜，并有助于提高立柱的承载能力。

连墙件对架体稳定具有不可忽视的重要作用。

**7.8.6** 悬挑式操作平台必须与建筑物、构筑物结构可靠连接，平台在建筑物、构筑物上的搁置点、拉结点、支撑点可采用锚固环、螺栓等方式可靠连接，防止平台受外力冲击而发生移动。

平台的额定载荷除了与卸料平台的结构设计本身有关外，还与悬臂长度有关。悬臂长度越大，额定载荷应相应减小。否则，会导致平台因超载而倾翻。

设计斜拉式的悬挑式操作平台时，一般两边各设两道斜拉杆或钢丝绳；如只各设一道时，斜拉杆或钢丝绳的安全系数比按常规设计应适当提高，以策安全。

设计支承式的悬挑式操作平台时，一般在两边各设一道斜撑，如平台较大时，应相应增加斜撑与横梁。

## 8 拆除工程

### 8.2 编制技术要求

**8.2.6** 计算书应包括下列内容。

**2** 辅助起重设备起重能力应符合下列规定：根据辅助起重设备站位图、吊装构件几何尺寸及吊装半径，画出吊装站位图，以核算吊装能力；当采用垂直起重吊装时，应根据辅助起重设备站位图、吊装构件重量和几何尺寸、起吊幅度、就位幅度、起升高度，校核起升高度、起重能力，以及被吊物是否与起重臂自身干涉，还有起重全过程中与既有建构筑物的安全距离；当采用水平起重吊装时，应根据支承面的实际情况，校核动力设备的牵引力、提供水平支撑反力的结构承载能力；当采用联合起重吊装时，应考虑起重不同步造成的影响，适当在额定起重性能的基础上进行折减；在室外起重作业，起升高度很高，且被吊物尺寸较大时，应考虑风荷载的影响；当采用自制起重设备设施，应具备完整的计算书，各项荷载的分项系数应符合《起重机设计规范》GB/T 3811的规定。

**3** 当采用自制吊具平衡梁时，应具有完整的计算书，根据需要校核其局部和整体的强度、刚度、稳定性。当设有吊耳时，应对吊耳进行设计和焊缝计算。

4 被吊物系挂主要采用兜、锁、吊、捆等工艺；吊索种类主要有吊链、钢丝绳吊索、吊带等。

5 对尚未处于稳定状态的被安装设备或结构，应采用缆风绳、地锚、临时支撑措施等临时固定措施。

**8.2.7** 拆除工程施工平面图、立面图应标注起重吊装设备或被吊物与邻近建（构）筑物、道路及地下管线、基坑、高压线路之间的平、立面关系及相关形、位尺寸。

### 8.3 审查技术要点

**8.3.2** 机械设备前端工作装置是指机械设备在拆除作业中所用的挖斗、液压锤、液压剪、液压钳等。

## 9 暗挖工程

### 9.2 编制技术要求

#### 9.2.1 工程概况。

2 地层描述主要为名称、厚度、状态、性质、物理力学参数等。

4 地下管线主要包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等。

9.2.5 隧道内应配置应急抢险物资，如工字钢、小导管、钢筋网片等。

### 9.3 矿山法

#### 9.3.2 施工计划。

1 设备技术参数包括注浆设备和冻结设备等；开挖技术参数（包括开挖断面尺寸、开挖进尺等）；支护技术参数包括材料、构造组成、尺寸等。

2 矿山法工程主要包括全断面法、台阶法、分部开挖法和导洞法；主要的分项工程包括超前小导管施工、开挖及初期支护、格栅钢架施工、喷射混凝土、防水施工、二次衬砌施工等。

3 矿山法工程施工前准备主要包括设备、物资及材料准备，人员准备、技术准备、施工现场准备等。

4 施工过程中各工序检查内容及检查标准包括拱顶、边墙和仰拱的衬砌质量、钢筋保护层厚度、衬砌及背后密实度检测等。

## 9.4 盾构法

9.4.2 施工工艺技术。

1 设备技术参数：包括主要施工机械设备选型及适应性评估等，如盾构设备、注浆设备、起吊设备、管片运输设备等。

2 分项工程工艺流程：主要包括盾构始发、盾构掘进施工、同步注浆、管片拼装、盾构接收、盾构过站及调头等工艺流程。

3 盾构工程施工前准备：主要包括设备、物资及材料准备，人员准备、技术准备、施工现场准备。

## 9.5 顶管

9.5.1 施工工艺技术。

2 分项工程工艺流程：主要包括止水帷幕施工、工作井与接收井施工、顶管机吊装安装、管道吊装和顶进、管道与现状管井接合、顶管机吊出接收井等。

## 11 建筑幕墙安装工程

### 11.2 编制技术要点

**11.2.3** 单元式幕墙可采用环形轨道+电动葫芦或炮车进行单元板安装。框架式幕墙可利用脚手架或吊篮安装幕墙龙骨，随脚手架拆除或采用吊篮安装面板。点支承式幕墙可利用脚手架或操作平台安装幕墙支座，采用吊篮或高空作业车安装面板。采光顶幕墙利用满堂脚手架作为操作平台，利用吊车或塔吊进行构件的水平 and 垂直运输。操作平台、高处作业吊篮、高处作业（含高空作业车使用）等均应编制专项施工方案。

**11.2.7** 施工总平面布置图应反映各施工阶段施工现场布置情况，包括施工机械布置及施工范围，构件材料的进出场路线，构件材料堆场等。

## 12 钢结构、网架和索膜结构安装工程

### 12.2 编制技术要点

#### 12.2.1 工程概况。

2 网架结构节点类型：主要为螺栓球和焊接球。

3 膜面支点系统：包括膜周边桅杆支点、膜锥底下环支点、悬索支点等；膜结构各系统之间的联系包括支点系统内部的联系、支点系统与膜面系统间的联系。

12.2.2 钢结构安装宜采用塔式起重机、履带吊、汽车吊等起重设备。当选用非常规起重设备时，应编制专项方案，并应经评审后再组织实施。

### 12.3 大跨度钢结构安装

#### 12.3.1 施工工艺技术。

1 大跨度空间钢结构安装可根据结构特点和现场施工条件，采用高空散装法、分条分块吊装法、滑移法、单元或整体提升（顶升）法、整体吊装法、高空悬臂安装法等安装方法。

2 分项工程工艺流程：包括操作平台、拼装胎架及临时承重支撑架体的搭设、安装和拆除工艺流程。

3 滑移方法主要有分块滑移、累计滑移、整体滑移等；滑移

方式主要有卷扬机牵引滑移、千斤顶牵引滑移、顶推滑移等；钢构件位移调整主要有平面位置和标高。焊接工艺质量控制措施主要包括焊前预热、焊后保温、应力消除、防风防雨及焊接质量通病的防治。

**12.3.3** 验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版) 钢结构整体提升安全验收表GDAQ 2090212和钢结构滑移、顶推安装安全验收表GDAQ 2090213的相关要求。

## 12.4 网架安装

**12.4.3** 验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版) 钢结构整体提升安全验收表GDAQ 2090212和钢结构滑移、顶推安装安全验收表GDAQ 2090213的相关要求。

## 13 人工挖孔桩工程

### 13.2 编制技术要求

**13.2.7** 人工挖孔桩验收内容应符合《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》(2021版)人工挖孔桩防护验收表(含续表)GDAQ2090205的相关要求。

## 14 装配式建筑混凝土预制构件安装工程

### 14.2 编制技术要求

**14.2.1** 邻近建（构）筑物情况应包括基础、结构形式、建造层数和高度、建造时间等；地面道路及地下管线的现况应管线埋深、管径、材质。

**14.2.3** 施工机具及周转材料主要包括塔吊规格型号、斜支撑、预埋件、附墙件、板板连接、螺栓及螺母、鸭嘴口吊具、灌浆机、电焊机、水准仪、吊钩、旋转吊环等。

**14.2.7** 计算书主要内容。

**1** 当确定塔吊最大作业半径、预制构件最大重量、塔吊作业半径时需考虑预制构件卸车与堆放位置、塔吊与塔吊间距是否满足要求等内容，结合情况选择合理的施工塔吊。

**2** 吊装高度较高且地基较软弱时，宜进行地基变形验算。设备、构件运输车辆、吊运位置位于边坡附近，应进行边坡稳定性验算。根据吊车受力情况，应计算汽车吊最大支腿反力或履带吊单幅履带最大受力，根据受力情况核实地基承载力，地基承载力计算中，要求计算至土路基。

**3** 垂直起重工程，应根据辅助起重设备站位图、吊装构件重量和几何尺寸，以及起吊幅度、就位幅度、起升高度，校核起升高度、起重能力，被吊物是否与起重臂自身干涉，以及起重全过

程中与既有建构筑物的安全距离。

水平起重工程，应根据坡度和支承面的实际情况，校核动力设备的牵引力、提供水平支撑反力的结构承载能力。

室外起重作业，起升高度很高且被吊物尺寸较大时，应考虑风荷载的影响。

4 应注意被吊物翻身时，吊索具的受力会产生变化。当采用自制吊具，如平衡梁等，应具有完整的计算书，根据需要校核其局部和整体的强度、刚度、稳定性。

5 应根据实际情况分析被吊物的受力状态，保证被吊物安全。吊环、吊钉的吊耳验算，尤其要注意被吊物需要翻身的情况，应关注起重全过程中吊耳的受力状态产生的变化。装配式混凝土结构构件，未设置专用吊耳的，起重过程的系挂方式与其就位后的工作状态有较大区别，应关注并校核起重各个状态下整体和局部的强度、刚度和稳定性。

6 临时固定措施的验算包括叠合板临时支撑体系计算、地库顶板堆载（叠合板）计算、行车道路（地库顶板）支撑排架计算、行车道路（地库顶板后浇带）支撑排架计算。

7 应对塔机附着装置整个附着受力体系进行验算，包括附着点强度、附墙耳板各部位的强度、穿墙螺栓、附着杆强度和稳定性、销轴和调节螺栓等。