



T/CECS XXX-20XX

中国工程建设标准化协会标准

单元式整体提升集成平台模架技术标准

Technical standard for unit-type hydraulic climbing integrated

scaffolding and framework with steel platform

（征求意见稿）

中国工程建设标准化协会标准

单元式整体提升集成平台模架技术标准

Technical standard for unit-type hydraulic climbing integrated
scaffolding and framework with steel platform

T/CECS XXX-20XX

主编单位：上海建工一建集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会关于印发《2021年第二批协会标准制订、修订计划》的通知（建标协字[2020]14号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分11章和5个附录，主要技术内容包括：1总则；2术语和符号；3基本规定；4上提式单元整体提升集成平台模架；5下顶式整体提升集成平台模架；6侧顶式单元整体提升集成平台模架；7加工制作与质量检验；8施工控制与安全管理；9信息化管理；10维护与保养；11环保措施。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会施工安全专业委员会归口管理，由上海建工一建集团有限公司负责具体内容的解释。本标准在执行过程中，如有意见或建议，请寄送上海建工一建集团有限公司（地址：中国（上海）自由贸易试验区福山路33号25-27楼；邮编：200120；E-mal：XXX）以供修订时参考。

主编单位：上海建工一建集团有限公司

参编单位：上海建工集团股份有限公司

上海建工四建集团有限公司

上海建工七建集团有限公司

上海建工装备集团有限公司

上海交通大学

上海东南模板工程有限责任公司

上海市建设机械检测中心有限公司

中联重科股份有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目录

1 总则	1
2 术语与符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	11
3 基本规定	12
3.1 一般规定	12
3.2 设计与制作	13
3.3 安装与拆除	20
3.4 爬升与作业	20
4 上提式单元整体提升集成平台模架	22
4.1 系统构成	22
4.2 设计计算	23
4.3 构造要求	29
5 下顶式单元整体提升集成平台模架	36
5.1 系统构成	36
5.2 设计计算	36
5.3 构造要求	37
6 侧顶式单元整体提升集成平台模架	39
6.1 系统构成	39
6.2 设计计算	40
6.3 构造要求	44
7 加工制作与质量检验	47
7.1 一般规定	47
7.2 材料要求	48
7.3 构件制作和部品选择要求	49
7.4 构件防腐涂装要求	50
7.5 构件和部品质量检验	50
8 施工控制与安全管理	54

8.1 一般规定	54
8.2 安装	54
8.3 安装质量要求与验收	58
8.4 拆除	60
8.5 施工作业	63
8.6 安全管理	66
9 信息化管理	74
9.1 一般规定	74
9.2 监测系统	75
9.3 控制系统	77
10 维护与保养	80
11 环保措施	82
附录 A 单元式整体提升集成平台模架安装及使用质量检查验收表	83
附录 B 单元式整体提升集成平台模架爬升前检查表	86
附录 C 单元式整体提升集成平台模架爬升令	88
附录 D 单元式整体提升集成平台模架爬升后检查表	89
附录 E 单元式整体提升集成平台模架维护保养检查表	90
本标准用词说明	91
引用标准名录	92

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	11
3	Basic requirements	12
3.1	General requirements	12
3.2	Design and fabrication	13
3.3	Installation and dismantling	20
3.4	Climbing and working	20
4	Up-lift unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform	22
4.1	System composition	22
4.2	Design analysis	23
4.3	Requirements of detailing	29
5	Down-push unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform	36
5.1	System composition	36
5.2	Design analysis	36
5.3	Requirements of detailing	37
6	Lateral-push unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform	39
6.1	System composition	39
6.2	Design analysis	40
6.3	Requirements of detailing	44
7	Fabrication and quality inspection	47
7.1	General requirements	47
7.2	Requirements of material	48

7.3 Requirements of fabrication and component selection	49
7.4 Requirements for anticorrosive coating of components	50
7.5 Quality inspection of components and parts	50
8 Construction control and safety management	54
8.1 General requirements	54
8.2 Installation	54
8.3 Quality requirements and acceptance of installation	58
8.4 Dismantling	60
8.5 Construction work	63
8.6 Safety management	66
9 Informatization management	74
9.1 General requirements	74
9.2 Monitoring system	75
9.3 Control system	77
10 Protecting and Maintenance	80
11 Environmental protection measures	82
Appendix A Record table for inspection of installation and using of the equipment	83
Appendix B Record table for inspection before climbing	86
Appendix C Order table for climbing of the equipment	88
Appendix D Record table for inspection after climbing of the equipment	89
Appendix E Record table for inspection of protecting and maintenance of the equipment	90
Explanation of wording in this standard	91
List of quoted standards	92

1 总则

1.0.1 为在高层及超高层现浇混凝土结构施工中，模架工程做到技术先进、工艺合理、资源节约、环境保护，保证工程施工安全和质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于高层及超高层现浇混凝土结构施工用单元式整体提升集成平台模架的设计、制作、安装、验收、施工作业及安全管理、拆除。

1.0.3 单元式整体提升集成平台模架除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 单元式整体提升集成平台模架 unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform

单元式整体提升集成平台模架由钢平台系统、吊脚手架系统、支撑系统、爬升系统、模板系统等部分组成，可集成液压布料设备、施工升降机等装备，包括上提式单元整体提升集成平台模架、下顶式单元整体提升集成平台模架和侧顶式单元整体提升集成平台模架。

【条文说明】2.1.1 单元式整体提升集成平台模架由钢平台系统、吊脚手架系统、支撑系统、爬升系统、模板系统等部分组成，单元式整体提升集成平台模架常见形式见图 1。

单元式整体全封闭的钢平台系统和吊脚手架系统，通过支撑系统或爬升系统将荷载传递给混凝土主体结构，采用动力系统驱动，运用支撑系统与爬升系统交替支撑进行爬升和模板系统作业，实现混凝土结构工程施工的装备，可集成液压布料设备、施工升降机等装备，包括上提式单元整体提升集成平台模架、下顶式单元整体提升集成平台模架和侧顶式单元整体提升集成平台模架。单元式整体提升集成平台模架常见形式见图 1。

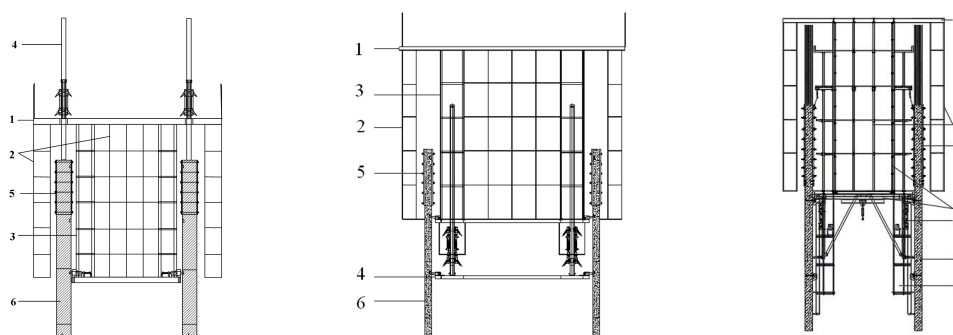


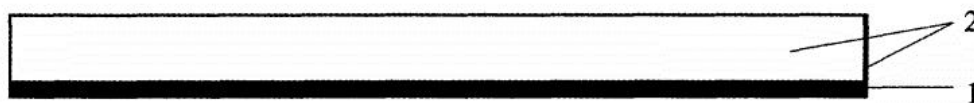
图 1 单元式整体提升集成平台模架常见形式

2.1.2 钢平台系统 steel platform system

设置于单元式整体提升集成平台模架顶部，由钢平台框架、盖板、格栅盖板、围挡、安全栏杆等部件通过安装组成，用于实现作业的钢结构平台系统。

【条文说明】2.1.2 钢平台系统(图 2) 是由钢平台框架、盖板、格栅盖板、

围挡板、安全栏杆等部件通过组合形成的整体。



1-钢平台框架；2-钢平台围挡

图2 钢平台系统示意

1 钢平台框架是指由型钢梁或桁架梁根据不同混凝土结构形状、尺寸要求，通过焊接或螺栓连接形成整体，用于施工作业需要的钢结构平台骨架。

2 钢平台盖板是指由型钢骨架与面板根据不同规格要求焊接连接形成，搁置在钢平台框架上，用于放置材料、设备以及施工人员作业的平台板。钢平台盖板由不同大小规格盖板组成，根据钢平台框架形成的区隔进行分块设计。盖板面板建议采用钢制材料，但也可以采用其他材料。

3 钢平台格栅盖板是指由扁钢或扭转圆钢根据间距要求纵横布置，并以不同规格要求焊接形成，搁置在钢平台框架上，用于安全防护或施工人员作业的钢制网格平台板。钢平台格栅板形成的空格可用于将钢筋从钢平台系统传递到吊脚手架系统操作层。钢平台格栅板由不同大小规格格栅板组成，根据钢平台框架形成的区隔进行分块设计。

4 钢平台围挡是指由金属骨架与面板根据不同规格要求连接形成围挡板，通过与金属型材立柱焊接或螺栓连接组成挡墙，用于钢平台系统临边安全防护的围挡。钢平台围挡虽然是按围挡板和立柱分别设计然后连接组成的，但其一般在工厂即已拼装完整，在施工现场以整体形式出现。面板建议采用钢制材料，但也可以采用其他材料，如胶合板等。当围挡板与金属型钢立柱采用钢材时，连接可采用螺栓连接或焊接；当围挡板与金属型钢立柱采用铝材时，连接方式可采用铆接、焊接或螺栓连接；当围挡板面板采用胶合板时，其与金属骨架的连接一般采用螺栓连接。

5 钢平台安全栏杆是指由型钢根据不同规格要求制作，用于洞口临边安全防护的栏杆。钢平台安全栏杆可通过焊接连接或螺栓连接固定在钢平台框架上。

2.1.3 上提式单元整体提升集成平台模架 up-lift unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform

爬升系统位于钢平台系统上部的单元式整体提升集成平台模架。

2.1.4 下顶式单元整体提升集成平台模架 down-push unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform

爬升系统位于钢平台系统下部的单元式整体提升集成平台模架。

2.1.5 侧顶式单元整体提升集成平台模架 lateral-push unit-type hydraulic climbing integrated scaffolding and framework with steel platform

爬升系统位于钢平台系统两侧的单元式整体提升集成平台模架。

2.1.6 吊脚手架系统 hanging scaffolding system

由脚手吊架、走道板、围挡板、楼梯通过安装组成，悬挂在钢平台框架上，用于实现作业的脚手架。

【条文说明】2.1.6 吊脚手架系统为混凝土结构施工提供高空立体作业空间，位于钢平台系统下方、混凝土结构的侧面。在吊脚手架系统中，诸如走道板等部件也可根据需要采用木质材料。脚手架走道板一般可采用钢板网，但为了防止高空坠物，吊脚手架系统底部走道板应采用薄钢板，同时必须安装防坠挡板。

吊脚手架系统（图3）由脚手吊架、走道板、围挡板、楼梯等部件拼装组成。吊脚手架系统一般采用钢材制作，也可采用铝合金材料，根据需要也可采用一些木质构件。

1 脚手吊架是指由竖向和横向金属杆件根据脚手架宽度、步距、总高度要求焊接或螺栓连接形成，悬挂在钢平台框架上，用于脚手架走道板、围挡板连接的脚手架竖向片架。脚手吊架间距根据脚手走道板长度确定。

2 脚手走道板是指由金属骨架与面板根据脚手吊架尺寸、间距要求连接形成，用螺栓或焊接固定在脚手吊架横向金属杆件上，用于放置材料、设备以及施工人员作业的手脚板。脚手走道板根据需要可采用钢材或者铝合金。非底层的走道板一般采用钢板网或铝合金板网，而底层走道板要采用钢板或铝合金板，同时在底部走道板上需要设置防坠挡板。当采用钢材时，脚手走道板的连接以焊接为主；当采用铝合金材料时，脚手走道板的连接以焊接、铆接、螺栓为主。

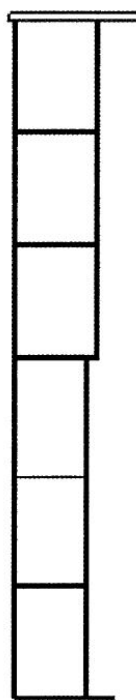
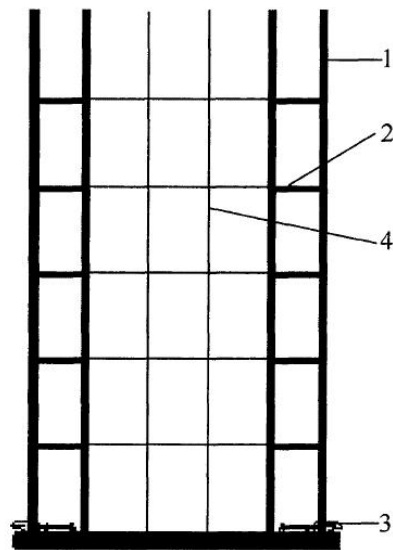


图 3 吊脚手架系统示意

2.1.7 筒架支撑系统 framed-tube supporting system

由竖向、横向型钢杆件根据宽度、长度、总高度要求制作形成，竖向型钢杆件顶端连接在钢平台框架上用于支承钢平台系统以及实现结构施工的作业，通过其上设置的竖向支撑装置将荷载传递给混凝土结构的钢结构框架系统。

【条文说明】2.1.7 筒架支撑系统(图 4)用于在施工作业阶段支撑集成平台模架，通过其上设置的竖向支撑装置将竖向荷载传递给混凝土结构，通过其上设置的水平限位装置将水平荷载传递给混凝土结构并控制集成平台模架的侧向变形。筒架支撑系统与内吊脚手架系统连接，可协同实现脚手功能，此时类似于吊脚手架系统，需要设置脚手走道板以方便进行混凝土施工作业，其中底部走道板需要采用钢板，而其余走道板采用钢板网，底部走道板还需要设置防坠挡板以防止物体坠落。



1—竖向型钢杆件；2—横向型钢杆件；
3—竖向支撑系统；4—内吊脚手架系统

图4 简架支撑系统示意图

2.1.8 工具式钢柱爬升系统 instrumental steel column climbing system

由具有爬升孔的钢板组合焊接形成定长可重复周转使用的箱型钢柱，箱型钢柱下端固定在混凝土结构上，通过其上设置的双作用液压缸动力系统驱动附着在箱型钢柱上的爬升靴组件装置向上爬升，实现集成平台模架爬升的系统。

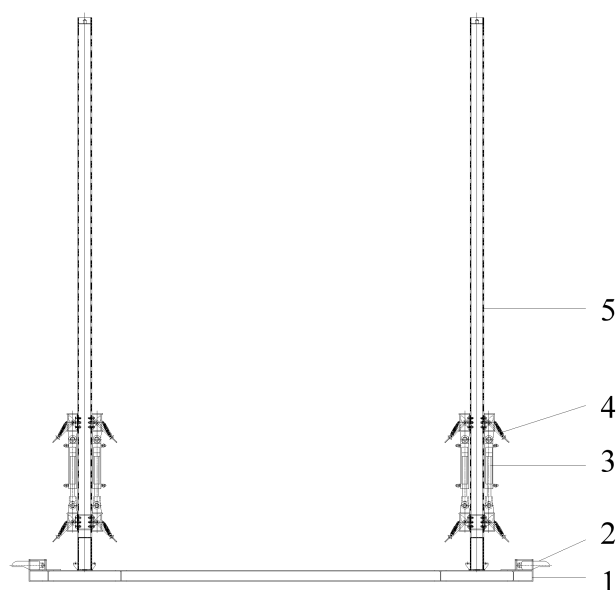
【条文说明】2.1.8 工具式钢柱爬升系统在集成平台模架爬升过程支撑在混凝土结构顶面上，并提供爬升动力。工具式钢柱爬升系统由爬升钢柱、爬升靴组件装置、双作用液压缸动力系统组成。工具式钢柱爬升系统与简架支撑系统配套使用，可在爬升过程、施工作业过程实现交替支撑，从而实现重复周转使用。

2.1.9 钢梁爬升系统 steel beam climbing system

由钢型材制作形成钢梁式或平面钢框式结构，通过其上设置的竖向支撑装置支撑于混凝土结构，采用其上设置工具式钢柱及爬升系统提升，实现集成平台模架爬升的系统。

【条文说明】2.1.9 钢梁爬升系统(图5)用于在爬升阶段支撑集成平台模架，通过其上设置的竖向支撑装置将荷载传递给混凝土结构，并通过双作用液压缸动力系统为装备提供爬升动力。当钢梁爬升系统位于简架支撑系统下方、处于外露状态时，需要在其底部钢梁式或平面钢框式结构上设置封闭系统，并沿着

混凝土结构墙体设置防坠挡板以防止物体从钢梁爬升系统与混凝土结构墙体之间的间隙中坠落。



1—钢梁式或平面钢框式爬升钢梁；2—竖向支撑装置；3—双作用液压装置；4—爬升靴组件；5—工具式钢柱

图5 钢梁爬升系统示意

2.1.10 模板系统 formwork system

由模板面板、模板背肋、模板围檩、模板对拉螺栓通过安装组成，用于保证现浇混凝土结构几何形状以及截面尺寸，并承受浇筑混凝土过程传递过来荷载的系统。

2.1.11 防坠挡板 falling-preventing backplate

由金属薄板制作形成，安装在脚手架底层走道板以及筒架支撑系统或钢梁爬升系统底部，通过机构设置可伸缩，封闭与结构墙体之间的空隙，用于在作业过程中防止物体坠落的装置。

【条文说明】2.1.11 防坠挡板是集成平台模架保证高空作业安全的关键部件。在集成平台模架施工作业时，防坠挡板与混凝土墙面紧贴，起到防止高空坠物的作用；在集成平台模架爬升时，防坠挡板与混凝土墙面应留有一定的间隙，以防止装备摩擦混凝土墙面造成爬升困难。

防挡板通常有两种类型，分别是移动式闸板、转动式挡板。前者通过金属薄板水平式移动后顶紧混凝土结构墙体实现间隙封闭，后者通过金属薄板转动后依靠在混凝土结构墙体上实现间隙封闭。采用移动式闸板形式时，间隙封闭

效果更好，而且操作方便，一般推荐采用移动式闸板形式。

2.1.12 竖向支撑装置 vertical supporting part

在集成平台模架中，用于将竖向荷载传递给混凝土结构支承凹槽、钢牛腿支承装置的支撑限位装置。

【条文说明】2.1.12 竖向支撑装置是承受钢平台系统、吊脚手架系统、支撑系统、模板系统、爬升系统五部分荷载的重要装置，主要分为两种类型，一种为接触支撑式，如支撑在混凝土结构支承凹槽上时，另一种为螺栓连接支撑式，如支撑在钢牛腿支承装置时。

2.1.13 水平限位装置 horizontal stopping part

在集成平台模架中，用于将水平荷载传递给混凝土结构的支撑限位装置。

【条文说明】2.1.13 水平限位装置包括附墙导轮、反向附墙导轮等。需要指出的是，为了约束钢梁爬升系统与筒架支撑系统的相对位置，二者之间也会设置约束水平限位装置，这种装置不属于本术语的范畴。

2.1.14 双作用液压缸动力系统 double-action hydraulic cylinder power system

由液压控制泵站向液压缸活塞两侧输入压力油形成液体压力驱动活塞杆往复运动，驱动及控制集成平台模架爬升和功能部件移位的系统。

【条文说明】2.1.14 双作用液压缸动力系统具备顶升和顶推功能，除了可以驱动及控制集成平台模架爬升外，还能实现一些功能部件的移位，包括：用于顶推竖向支撑装置的钢牛腿使其能够支撑在混凝土结构支承凹槽上，在混凝土结构墙体收分时用于顶推吊脚手架系统等。

2.1.15 爬升靴组件装置 climbing head component

由成对设置或单个设置的上下爬升靴附着在具有爬升孔的钢柱或钢导轨上，通过双作用液压缸驱动上下爬升靴交替支撑与爬升，实现集成平台模架爬升的装置。

【条文说明】2.1.15 爬升靴组件装置由成对设置的2只上爬升靴、2只下爬升靴、2根提升构件等部件组成。爬升靴是指由钢箱体与定轴转动的爬升爪组成，附着在具有爬升孔的钢柱或钢导轨上用于负重爬升的装置。爬升靴包括爬升靴箱体、换向限位块装置、换向控制手柄和弹簧装置等组件，通过换向控制手柄控制换向，可以实现不同方向的支撑限位作用；提升构件用于连接爬升靴

与钢平台系统，通常采用双拼槽钢形式。爬升靴组件装置的工作机理是：提升构件与相对布置的 2 只上爬升靴在顶端连接并抱箍在具有爬升孔的钢柱外侧，提升构件下端固定在钢平台框架顶面，2 只下爬升靴相对布置并抱箍在提升构件两侧，上、下爬升靴之间设置双作用液压缸，双作用液压缸动力驱动上、下爬升靴在具有爬升孔的钢柱上形成交替式爬升运动，带动整体钢平台模架提升。

2.1.16 混凝土结构支承凹槽 recess for supporting in concrete structure

由设置在现浇混凝土结构中的成型模具，通过混凝土浇筑形成，用于支承竖向支撑装置的钢筋混凝土平台。

【条文说明】2.1.16 竖向支撑装置需伸入混凝土结构支撑凹槽中进行搁置支撑，支撑部位混凝土强度需要满足支撑要求。

2.1.17 钢牛腿支承装置 supporting part with steel bracket

由钢板焊接制作成支承件，连接于混凝土结构、劲性钢柱或临时钢柱，用于支承竖向支撑装置的钢结构组件。

【条文说明】2.1.17 钢牛腿支承装置连接于混凝土结构时，需要在混凝土结构中设置预埋件，且支撑部位混凝土强度需要满足支撑要求；连接于劲性钢柱或临时钢柱时，需要与劲性钢柱或临时钢柱可靠焊接。

2.1.18 工具式钢导轨爬升系统 instrumental steel rail climbing system

由具有爬升孔的型钢组合焊接形成定长可重复周转使用的钢导轨，钢导轨穿伸于附墙支座上的附墙靴，通过附墙支座侧向固定在混凝土结构上。通过其上设置的双作用液压缸动力系统驱动附着在钢导轨上的爬升靴组件装置向上爬升，实现集成平台模架爬升的系统。

2.1.19 液压控制台 hydraulic control unit

由电动机、油泵、油箱、控制阀及电气部分组成，用以控制油缸的进油、排油，使活塞杆做往复运动，完成爬升操作的设备。

2.1.20 附墙挂件支承装置 supporting part with wall-attached hanging component

由钢板制作成具有固定挂件的支承件，通过螺栓连接于混凝土结构，用于支承和限位钢导轨或导轨附墙件的钢结构组件。

2.1.21 传感器 transducer

能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置，通

常由敏感元件和转换元件组成。

2.1.22 监测系统 monitoring system

由工程结构物上的监测仪器及采集系统组成，并能够监测集成平台爬升状态、作业状态、非作业状态安全运行的系统。

2.1.23 控制系统 control system

通过输入信号（数字量信号、模拟量信号）驱动系统发出运动指令，通过输出信号反馈设备运行状态，可通过手动或自动的方式实现集成平台运行状态的改变，并按照既定的目标完成集成平台运行控制。

2.2 符号

A_b ——局部受压的计算底面积；

A_l ——混凝土局部受压面积；

A_{ln} ——混凝土局部受压净面积；

F_c ——局部受压面上作用的局部压力设计值；

ω_k ——风荷载标准值；

ω_1 ——计算风压；

β_c ——混凝土强度影响系数；

β_l ——混凝土局部受压时的强度提高系数；

β_z ——高度 z 处的风振系数；

μ_s ——风荷载体型系数；

ρ ——施工期间当地空气密度；

v_1 ——计算风速。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 集成平台模架的设计、制作、安装、拆除和施工作业应做到安全适用、经济合理。

3.1.2 集成平台模架应根据现浇混凝土结构体系和体型特征进行设计，并应做到构造简单、受力明确、施工高效。

【条文说明】3.1.2 集成平台的做法多种多样，方案的选择应本着安全适用、经济合理、构造简单、受力明确、施工高效的原则，根据结构本身特点和施工需要确定。

因集成平台在施工作业面上方，因此，集成平台的设计需综合考虑其下方的结构劲性柱、伸臂桁架、剪力钢板的安装便利性和集成平台本身的安全性；当混凝土结构体型随高度变化时，还应考虑集成平台空中分体的便利性和安全性。

3.1.3 集成平台模架应按施工作业中的爬升，作业，非作业三个阶段进行设计，非作业阶段应采取保证安全的构造措施。

【条文说明】3.1.3 施工作业包括作业、非作业两种情况。非作业情况是指由于受天气影响，出于安全考虑，不允许作业人员在集成平台上作业的情况，此种情况下一般需要对集成平台采取必要的加固措施。

3.1.4 集成平台模架在安装完成后，应由第三方平台的建设机械检测单位进行使用前的性能指标和安装质量检测，检测完成后应该出具检测报告。

【条文说明】3.1.4 检测一般包括集成平台模架各子系统的性能指标和安装质量，对于首次采用的集成平台模架，还应进行承载力检测和爬升同步性检测。

3.1.5 集成平台模架的设计、制作、安装、拆除和施工作业应编制专项方案，专项方案应通过技术评审。

【条文说明】3.1.5 本条给出了集成平台模架在设计、装拆以及施工作业专项方案中需要包括的内容，并强调专项方案要通过专家评审后方可实施。专项方案首先需要给出集成平台模架以及主体结构概况；在设计方面，需要给出总体设计图纸、主要构件及连接图纸，并给出设计计算方法以及计算结果，计算过程可以不列出；在安装拆除方案，需要给出安装、拆除的方法和技术措施；在

施工作业方面，需要给出施工作业流程以及施工作业方法、防雷接地方法以及技术措施、保证安全和质量的技术措施；另外，还需要给出集成平台模架管理组织架构以及管理方案；针对集成平台模架施工过程的重大危险源，给出应对方法，制定有针对性的应急预案。

3.1.6 集成平台模架施工作业应安装不少于 2 个自动风速记录仪，并应根据风速监测数据对照设计要求控制施工过程。

【条文说明】3.1.6 风速仪建议随集成平台模架同步安装。在施工过程中，施工单位要结合“预报”与“实测”风速来安排施工任务。施工单位需要密切关注气象部门针对风级的预报，以确定集成平台模架是否计划进行爬升或施工作业；在爬升、作业过程中，一旦风速记录仪测得的风速超过设计要求，要立即停止爬升、作业，并采取与主体结构拉结等技术措施以确保装备安全。

3.2 设计与制作

3.2.1 集成平台模架在设计时，应综合协调混凝土结构施工塔吊、施工升降机、液压布料设备等方案，并应确定相互作用的荷载，做到合理利用、安全可靠。

【条文说明】3.2.1 与施工塔吊的协调主要是指集成平台爬升与塔吊爬升互不影响；与施工升降机的协调是指当水平楼层结构后施工且施工升降机安装在结构内部，施工升降机的到达高度与集成平台位置的衔接关系；液压布料设备的协调主要是指当布料设备安装在集成平台面上时，集成平台设计应考虑混凝土布料时液压布料设备对集成平台的作用荷载。

3.2.2 集成平台模架结构设计宜采用整体建模模型进行计算，也可采用简化模型进行计算。模型选取应符合实际受力情况，必要时也可通过相关试验确定计算模型。

【条文说明】3.2.2 集成平台模架计算模型进行简化时，一些复杂节点的力学参数根据需要可通过相关试验确定，比如工具式爬升钢柱锚固端节点刚度、水平限位装置刚度、爬升靴装置的相关参数等。

3.2.3 集成平台模架应根据施工作业过程中的各种工况进行设计，并应具有足够的承载力、刚度、整体稳固性。

【条文说明】3.2.3 集成平台模架作为高空施工装备，施工作业过程经历的受力状态复杂多变，危险性较大。有的组成系统、构件及部件，都需要按最不利

工况进行设计，以确保集成平台结构具有足够的承载力、刚度、整体稳固性。所以，集成平台的设计要考虑到爬升阶段、作业阶段、非作业阶段等各种工况，以及施工过程中集成平台模架拆分、解体、移位等特殊工况。各工况的自重荷载、施工活荷载和风荷载的取值存在一定的差异。

3.2.4 集成平台模架结构的设计荷载应包括恒荷载、施工活荷载、风荷载等。

【条文说明】3.2.4 集成平台模架装备在大雪天气停止施工，雪荷载与施工活荷载不同时组合，而由于施工活荷载大于雪荷载的取值，故在荷载中可以不考虑雪荷载。由于集成平台模架体型不大，且约束较少，由温度荷载产生的内应力很容易被释放，所以在荷载中忽略温度荷载。

3.2.5 集成平台模架结构的自重标准值应包括钢平台系统自重标准值、吊脚手架系统自重标准值、模板系统自重标准值、支撑系统自重标准值与爬升系统自重标准值，可按构件材料与尺寸依据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 确定，也可按实际情况确定。

【条文说明】3.2.5 集成平台模架的自重荷载按照系统组成分别进行计算。各工况效应组合中考虑的系统自重荷载，需要按照各系统之间的相关关系加以选择。

3.2.6 集成平台模架结构的施工活荷载标准值的取值应符合下列规定：

- 1 钢平台系统、吊脚手架系统、简架支撑系统施工活荷载宜按均布荷载施加，其标准值可按施工实际情况确定，也可按表 3.2.6 确定。
- 2 集成平台模架上设有施工升降机、液压布料设备、垂直起重设备等专用施工设备时，应根据实际情况计入其所产生的水平、竖向荷载。

表 3.2.6 施工活荷载标准值取值 (kN/m²)

工况类型	钢平台系统	吊脚手架系统、简架支撑系统	
	施工活荷载标准值	单个作业层施工活荷载标准值	总施工活荷载
作业阶段	5.0	3.0	5.0
爬升阶段	1.0	1.0	2.0

【条文说明】3.2.6 脚手架系统施工活荷载应包括施工人员与材料堆载，脚手架系统为悬挂结构，为增加其安全性，其荷载取值应适当放大。建议将脚手架每一作业层的荷载定为 3.0kN/m²，是指所有荷载均布化后取 3.0kN/m²。如有专用机械，其荷载应按专用机械的实际位置确定。

在爬升工况中，钢平台系统与脚手架系统上的施工人员应撤离，施工材料与设备也撤离到集成平台模架结构以外的区域。脚手架系统每一作业层的活荷载取为 1.0kN/m^2 ，主要是为了满足人员操作动力系统的需要，也考虑到脚手架上会残留少量施工材料与建筑垃圾。如果模板在清理过程中搁置在脚手架上，在脚手架荷载中还需要考虑模板自重。

3.2.6 本条对集成平台模架结构的施工活荷载取值作出了规定。

1 钢平台系统和吊脚手架系统的施工活荷载可以根据实际情况进行精确计算，当精确计算存在困难时，可按本条给出的推荐值进行简化计算。

钢平台系统的施工活荷载主要分布在其堆载区，格栅盖板等不进行堆载的区域可不施加施工活荷载。吊脚手架系统操作层是指吊脚手架进行混凝土施工的作业层，将脚手架操作层的荷载定为 3.0kN/m^2 ，是指所有荷载均布化后取为 3.0N/m^2 。在爬升阶段，钢平台系统与脚手架系统上的施工人员已经撤离。此时，吊脚手架系统操作层的活荷载取为 1.0kN/m^2 ，主要是为了满足人员操作动力系统的需要，也考虑到脚手架上会残留一定的施工材料与建筑垃圾。

为了保证施工过程钢平台系统与吊脚手架系统的安全，对其实际堆载要严格加以控制，不能超过设计值。

2 集成平台模架上设有专用机械时，专用设备水平、竖向荷载的作用位置要按专用机械的实际位置确定。由专用施工设备所产生的水平与竖向荷载在计算时一般需要考虑动力效应的影响。

3.2.7 集成平台模架的风荷载标准值取值应符合下列规定：

1 集成平台模架在爬升阶段、作业阶段以及安装与拆除过程的风荷载标准值可按下列公式计算，也可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值，其中重现期可按本条第 3 款确定，但计算得到的风荷载标准值不应超过下列公式计算的风荷载标准值：

$$\omega_k = \beta_z \mu_s \omega_1 \quad (3.2.7-1)$$

$$\omega_1 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \quad (3.2.7-2)$$

式中：

ω_k ——风荷载标准值(kN/m^2)；

β_z ——高度 z 处的风振系数，可取 1.0~1.3，也可按实际情况选取；

μ_s ——风荷载体型系数，可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB

50009 的规定取值，计算时应根据集成平台模架的封闭情况计入挡风系数的影响；

ω_1 ——计算风压 (kN/m^2)，应按式(3.2.7-2)计算；

ρ ——施工期间当地空气密度(t/m^3)，可按国家标准《建筑结构荷载规范》

GB 50009-2012 第 E.2.4 条第 3 款计算；

v_1 ——计算风速 (m/s)，安装与拆除过程取 14.0m/s ，爬升阶段取 20.0m/s ，作业阶段取 36.0m/s 。

2 集成平台模架在非作业阶段的风荷载标准值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定计算，风振系数、风荷载体型系数可按照本条第 1 款定。

3 当建筑地表以上结构的施工期少于 3 年时，重现期不应低于 5 年；当施工期大于等于 3 年或建筑位于台风多发地区时，可根据实际情况适度提高重现期。不同重现期的风压可按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012 中式(E.3.4) 计算。

【条文说明】3.2.7 本条针对风荷载标准值给出了两种取值方法，一种方法是考虑重现期按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 取值，另一种方法是结合集成平台模架施工阶段的控制风速取值。采用后一种取值方式的优势在于，可以确保定型设计的集成平台模架产品在全国范围内使用时都能够遵循统一的施工过程控制标准。根据工程实践经验，当 10min 平均风速大于 12.0m/s (6 级风) 时，不应进行集成平台模架的安装与拆除；当 10min 平均风速大于 18.0m/s (8 级风) 时，不应进行集成平台模架的爬升；当 10min 平均风速大于 32.0m/s (约为 12 级风的下限) 时，应撤离模架上的施工人员并停止作业。与之对应的，进行安装与拆除过程集成平台模架结构及其临时支撑体系验算时，计算风压可偏于安全地按计算风速= 14.0m/s 确定；爬升阶段的计算风压可按计算风速= 20.0m/s 确定，作业阶段的计算风压可按计算风速= 36.0m/s 确定。由于计算风速取值位置为集成平台模架的最高处，故不需考虑风压高度变化系数。

风振系数在通常情况下可取 1.0，在对集成平台模架状态无法准确把控的情况下可取 1.3。

在非作业阶段，集成平台模架通过与混凝土主体结构之间增设连接的方式增强整体性，依靠混凝土主体结构抵抗风荷载。所以，在非作业阶段进行集成

平台模架结构及其加固措施验算时，风荷载标准值根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定，并考虑风压高度变化系数确定。当计算得到的非作业阶段风荷载标准值不大于按式(3.2.7-1)和式(3.2.7-2)计算得到的作业阶段风荷载标准值时，则说明集成平台模架依靠自身即可抵抗所取重现期内可预见的最大风荷载，在施工过程中不需要进行加固。

3.2.8 当按极限状态设计法计算时，集成平台模架结构、构件与节点的承载力计算应采用荷载设计值，结构或构件的变形计算应采用荷载标准值。

【条文说明】3.2.8 本条参考现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 制定。集成平台模架按以概率理论为基础的极限状态设计法进行设计。

3.2.9 各项荷载的分项系数应按表 3.2.8 采用。

表 3.2.8 荷载的分项系数项

项次	荷载标准值类型	荷载分项系数	组合系数
1	集成平台模架自重	1) 对由可变荷载效应控制的组合，取 1.3；对由永久荷载效应控制的组合，取 1.35 2) 当其效应对结构有利时取 1.0，进行倾覆、滑移验算时取 0.9	—
2	集成平台模架施工活荷载	1.5	0.7
3	风荷载	1.5	0.6

3.2.10 集成平台模架结构应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 进行承载力与变形计算。计算应符合下列规定：

- 1 受弯构件应验算抗弯承载力、抗剪承载力与变形。
- 2 受压构件应验算抗压承载力，压弯构件应验算承载力与变形。
- 3 受拉构件应验算抗拉承载力，拉弯构件应验算承载力与变形。
- 4 连接节点应验算连接强度，局部承压部位应验算局部承压强度。
- 5 集成平台模架结构应验算整体水平位移，钢平台系统应验算竖向变形，吊脚手架系统应验算水平变形。
- 6 集成平台模架结构中直接承受动力荷载的构件及节点，应进行疲劳验算。
- 7 集成平台模架结构与建筑结构的连接节点应验算连接强度，搁置于建筑结构上的竖向支撑装置宜采用有限元分析验算其承载力。

8 当竖向支撑装置支撑于预埋在混凝土结构上的钢牛腿支承装置时，应对钢牛腿支承装置的承载力进行验算；当竖向支撑装置支撑于混凝土结构支承凹槽时，应对混凝土结构承载力进行验算。

9 双作用液压缸等动力设备应验算承载力，其额定承载力不应小于设计计算轴力设计值的 1.2 倍；动力设备连接节点的承载力不应低于动力设备的额定承载力。

【条文说明】3.2.10 本条对集成平台模架结构的设计计算内容作了规定。1.2 倍的系数是基于动力设备既有足够的安全性又有经济性而确定的。

3.2.11 钢平台框架中，钢梁与钢梁的连接可根据实际受力情况选择刚接、铰接或半刚接。主梁可按多跨连续梁验算；次梁可按两端简支梁验算。

【条文说明】3.2.11 钢平台框架中钢梁与钢梁的连接，当采用焊接时，计算模型中可选择刚接；当采用螺栓连接时，计算模型中可根据螺栓布置形式选择刚接、铰接或半刚接。

3.2.12 钢平台盖板、钢平台格栅盖板搁置在钢平台框架梁上的支座宜采用简支形式。

【条文说明】3.2.12 钢平台盖板与格栅盖板搁置在钢平台框架梁上，在计算钢平台盖板、钢平台格栅盖板时，可以将其边界条件处理为简支。钢平台盖板、钢平台格栅盖板按照四边简支板计算。

3.2.13 钢平台围挡立柱柱底与钢平台框架梁的连接节点应选择刚接形式。钢平台围挡立柱可按悬臂柱验算。

【条文说明】3.2.13 钢平台围挡立柱柱底与钢平台框架梁的连接节点要具有足够的刚度，防止钢平台围挡在风荷载作用下变形过大。

3.2.14 钢平台围挡板与立柱的连接节点宜采用简支形式。

【条文说明】3.2.14 钢平台围挡板与立柱一般通过单排螺栓连接，在简化模型中建议处理为简支。

3.2.15 吊脚手架系统结构计算模型的简化应符合下列规定：

1 脚手吊架横杆与立杆的连接节点应采用刚接形式。

2 脚手走道板、脚手围挡板与脚手吊架的连接节点宜采用简支形式。

3 作业阶段承受风压力作用时，脚手抗风杆件可作为吊脚手架系统结构的支撑点。

【条文说明】3.2.16 脚手走道板、脚手围挡板与脚手吊架一般通过单排螺栓连接，在计算模型中可处理为简支。吊脚手架系统在作业阶段抵抗风压力作用时，会设置脚手抗风杆件，可作为侧向支撑点参与计算。

3.2.16 简架支撑系统结构计算模型中，竖向型钢杆件与横向型钢杆件的连接节点应采用刚接形式。

3.2.17 在集成平台模架结构的整体计算模型中，各系统之间连接节点的简化应符合下列规定：

- 1 钢平台系统与吊脚手架系统的连接节点应选择铰接或刚接形式。
- 2 钢平台系统与简架支撑系统的连接节点宜采用刚接形式。

3.2.18 在集成平台模架结构的整体计算模型中，与混凝土主体结构的支撑连接节点简化应符合下列规定：

1 简架支撑系统、钢梁爬升系统搁置在混凝土结构支承凹槽或钢牛腿支承装置上的支座宜采用铰接形式。

2 工具式钢柱搁置在混凝土主体结构上的支座应采用刚性或半刚性节点形式，并应通过试验或数值分析确定节点刚度。

3 工具式钢导轨爬升系统搁置在附墙挂件支承装置上的支座宜采用铰接形式。

4 简架支撑系统与混凝土主体结构之间的水平限位装置宜采用弹簧支座形式，弹簧支座刚度应通过实测或数值分析确定。

3.2.19 集成平台模架结构各系统之间、各构件之间的连接及边界约束条件的简化方式，可根据实践经验及试验数据进行调整。

3.2.20 钢平台系统、吊脚手架系统、支撑系统、爬升系统、模板系统设计制作宜采用标准模块化的构件组装形式。

【条文说明】3.2.20 标准模块化的构件是指易于运输的标准单元构件，可通过螺栓连接方式拼接成各子系统。

3.2.21 钢平台系统以及吊脚手架系统周边应采用全封闭方式进行安全防护；吊脚手架底部以及支撑系统或钢梁爬升系统底部与结构墙体间应设置防坠挡板。

【条文说明】3.2.21 全封闭方式是为了安全施工，防止物体坠落需要；全封闭方式的侧向围挡板，网眼大小应不大于10mm；在使用工况下，吊脚手架底部以及支撑系统或钢梁爬升系统底部与结构墙体间应设置防坠挡板。

3.2.22 爬升系统宜采用双作用液压缸动力系统或其他适用的动力系统。

3.2.23 筒架支撑系统、爬升系统竖向支撑装置的搁置长度应满足设计要求，承力销应有足够的承载力。

3.2.24 集成平台模架应进行防雷接地专项设计，各系统构件之间以及系统与系统之间应可靠连接，并应采取保证整体防雷有效性的技术措施。

3.2.25 集成平台模架的设计制作宜采用建筑信息模型仿真技术对各系统以及整体进行拼装和工艺检查，并应保证集成平台模架各系统功能的实现。

3.2.26 制作所用材料和部件应有质量证明文件，其品种、规格、质量指标应符合国家产品标准，并应满足设计文件的要求。

【条文说明】3.2.26 本条对原材料供应商提出要求，是为了保证原材料和部件的质量和可追溯性。

3.3 安装与拆除

3.3.1 集成平台模架在安装和拆除前，应根据混凝土结构体型特征、系统构件受力特点以及分块或分段位置情况制定安装和拆除的顺序以及方法。

3.3.2 集成平台模架安装、拆除采用分块或分段方式进行时，应根据受力需要设置临时支撑，并确保分块、分段部件安装和拆除过程的稳固性。

【条文说明】3.3.2 集成平台安装、拆除的分块应根据垂直运输设备的起重能力和拼装场地条件确定，在满足起重能力的条件下分块应尽量大；分块还应根据各子系统的结构受力特点确定，当安装、拆除过程中各子系统为不稳定结构时应采取临时支撑措施。

3.3.3 集成平台模架在安装或者拆除前，应对其上物体进行清理，以防止安装或拆除过程高空物体坠落。

3.4 爬升与作业

3.4.1 集成平台模架安装后应经检测合格方可使用，使用过程中应挂施工作业制度标牌。

【条文说明】3.4.1 集成平台验收完成后实施挂牌施工作业制度是规范项目管理，确保安全施工的必要措施，施工过程中还应该经常检查，保证装备完好。

3.4.2 集成平台模架钢平台系统，吊脚手架系统和筒架支撑系统上的设备、工具

和材料放置应具有实施方案，堆放荷载不得超过设计要求。

3.4.3 集成平台模架爬升和作业时，最大风速不应超过设计要求，风速应根据风速记录仪监测数据结合天气预报数据确定。

【条文说明】3.4.3 一般以风速记录仪测得的风速为准，天气预报数据作为参考。

3.4.4 集成平台模架的筒架支撑系统、钢梁爬升系统竖向支撑装置搁置于混凝土结构支承凹槽、钢牛腿支承装置时，支撑部位混凝土结构实体抗压强度应满足设计要求。

3.4.5 集成平台模架钢柱爬升系统支撑于混凝土结构时，混凝土结构实体抗压强度应满足设计要求。

【条文说明】3.4.5 混凝土浇筑时应留置同条件养护试块，条文中所述混凝土抗压强度是同条件养护试块的抗压强度。

3.4.6 集成平台模架使用过程中，塔吊吊运物体不得碰撞各系统部件。

3.4.7 集成平台模架爬升到位后应全面检查吊脚手架系统、筒架支撑系统或钢梁爬升系统底部防坠挡板的封闭性，以防止高空坠物。

【条文说明】3.4.7 底部防坠挡板是集成平台模架防止高空坠物的必要措施，在集成平台模架爬升时所有防坠挡板均要脱离墙面，爬升完成后，应复位与墙面密贴。

3.4.8 集成平台模架使用阶段每次爬升后应检测防雷接地装置，并确保防雷接地装置的持续有效。

3.4.9 集成平台模架在整个使用过程中，应清理其上的废弃物，并保持施工作业环境清洁。

【条文说明】3.4.9 清理废弃物的目的是减少附加荷载，废弃物主要包括建筑垃圾、不用的施工机具等。

3.4.10 集成平台模架因恶劣天气、故障等原因停工，复工前应进行全面检查。

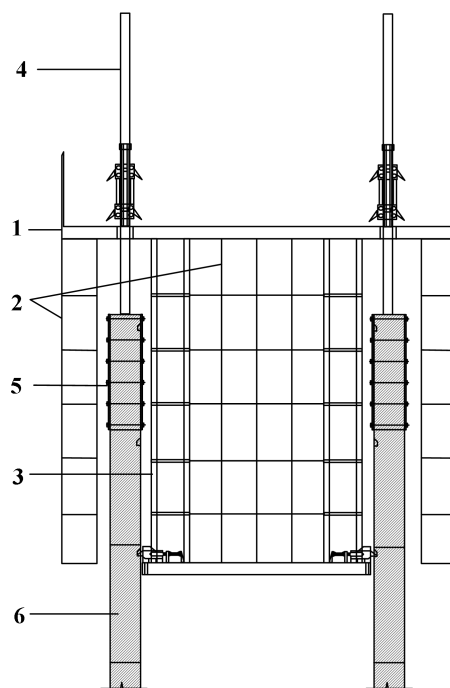
3.4.11 集成平台模架爬升及作业阶段宜采用信息化控制技术。

【条文说明】3.4.11 信息化控制主要包括荷载控制、位移控制、爬升姿态控制等。

4 上提式单元整体提升集成平台模架

4.1 系统构成

4.1.1 上提式单元整体提升集成平台模架应包括钢平台系统、吊脚手架系统、筒架支撑系统、工具式钢柱爬升系统、模板系统（图 4.1.1）。



1—钢平台系统；2—吊脚手架系统；3—筒架支撑系统；
4—工具式钢柱爬升系统；5—模板系统；6—混凝土结构

图 4.1.1 上提式单元整体提升集成平台模架体系构成

4.1.2 钢平台系统应包括钢平台框架、盖板、格栅盖板、围挡板、安全栏杆等。

4.1.3 吊脚手架系统应包括脚手吊架、走道板、围挡板、楼梯等。

4.1.4 筒架支撑系统应包括竖向型钢杆件、横向型钢杆件、竖向支撑装置、水平限位装置等。

4.1.5 工具式钢柱爬升系统应包括工具式钢柱、双作用液压缸动力系统、爬升靴组件装置、型钢提升装置等。双作用液压缸动力系统应包括双作用液压缸、供油管路、液压泵站等。爬升靴组件装置应包括 2 套上、下爬升靴箱体、换向限位块装置、换向控制手柄和弹簧装置等。

4.1.6 模板系统应包括模板面板、模板背肋、模板围檩、模板对拉螺栓等。

4.2 设计计算

4.2.1 上提式单元整体提升集成平台模架应根据现浇混凝土结构体型特征、体型随高度变化的特点以及结构劲性钢结构的布置进行设计。

【条文说明】4.2.1 上提式单元整体提升集成平台模架设计要综合考虑混凝土结构的特点。

1 上提式单元整体提升集成平台模架无论是在爬升状态还是在作业状态，均要在混凝土结构上有稳定可靠的支撑，支撑位置一般设置在混凝土结构顶面或侧面。工具式钢柱的支撑位置设置在混凝土结构顶面，需要依靠混凝土结构钢筋或预埋钢筋作为锚固筋。竖向支撑装置的支撑位置设置在混凝土结构侧面，通常采用在混凝土结构墙体上开设支承凹槽的方式。所以设计时，需要考虑混凝土结构布置形式、结构特点及结构钢筋、埋件、劲性柱、伸臂桁架、剪力钢板等的分布确定合理的支撑位置；

2 高耸竖向混凝土结构体型多样，平面可采用方形、圆形、多边形等形式，常通过设置内隔墙加以分隔；为适应电梯数量变化及刚度变化，混凝土结构沿高度方向通常会发生体型变化，包括核心筒混凝土结构收缩、混凝土结构墙体收分等。所以设计时，需要结合混凝土结构的平面布置形式、体型特征、体型随高度变化的特点确定各系统的合理分块方式、各系统之间合理的连接构造形式等。

4.2.2 上提式单元整体提升集成平台模架整体设计应包括平面布置、立面布置、结构设计、竖向支撑点位置设计、工具式钢柱支撑点位设计、消防设计、防雷设计等。

4.2.3 上提式单元整体提升集成平台模架支撑点位置设计应根据所有楼层结构平面布置图综合确定，支撑点宜设置在非连梁区域的墙体上，应避让劲性结构钢骨，并可承受集成设备产生的荷载。

【条文说明】4.2.3 上提式单元整体提升集成平台模架设计时应根据结构形状、尺寸及变化方式合理布置支撑点，在支撑点布置基础上确定筒架支撑系统竖向型钢杆件及钢平台框架主梁的布置。若支撑点无法避开连梁区域，在非标准层施工时应设置可靠的临时结构确保支撑到位。

4.2.4 上提式单元整体提升集成平台模架宜布置在结构井道中，筒架支撑系统可

根据井道中水平楼板位置设计为独立单元式布置在楼板两侧。

【条文说明】4.2.4 筒架支撑系统设计为独立单元式可实现核心筒内水平梁板与竖向结构同步施工。

4.2.5 上提式单元整体提升集成平台模架设计时，应根据施工升降机、液压布料设备产生的荷载，对结构进行加强，确保整体结构满足承载力、刚度、整体稳固性的要求。

【条文说明】4.2.5 上提式单元整体提升集成平台模架作为处于高空的施工装备，施工作业过程经历的受力状态复杂多变，危险性较大。在结构及部件设计时，需要考虑集成于模架上的施工装备所产生的荷载，选取最不利工况进行设计，确保结构具有足够的承载力、刚度、整体稳固性。

4.2.6 上提式单元整体提升集成平台模架设计时，可在筒架支撑系统中设置斜撑来提高抗侧刚度。

4.2.7 上提式单元整体提升集成平台模架设计要考虑液压布料设备的占位以及其产生的动力荷载，固定液压布料设备位置下方的筒架支撑系统，宜在高度方向增设一道水平限位，限制模架的侧向位移，增强模架的稳定性。

【条文说明】4.2.7 上提式单元整体提升集成平台模架与液压布料设备集成时，液压布料设备设置在钢平台系统顶面。上提式单元整体提升集成平台模架设计要考虑液压布料设备的占位以及其产生的动力荷载，同时要考虑液压布料设备的大臂在不同角度产生的荷载，并宜增设防止架体变形、增强结构稳定性的措施。

4.2.8 上提式单元整体提升集成平台模架设计要考虑与施工升降机的连接以及其产生的荷载，与施工升降机连接的筒架支撑系统，宜在高度方向增设一道水平限位，限制模架的侧向位移，增强模架的稳定性。

【条文说明】4.2.8 上提式单元整体提升集成平台模架与施工升降机集成时，施工升降机的附墙架应与筒架支撑系统可靠连接。上提式单元整体提升集成平台模架设计要考虑施工升降机的占位以及其产生的动力荷载，并宜增设防止架体变形、增强结构稳定性的措施。

4.2.9 上提式单元整体提升集成平台模架设计应布置不少于 4 个机位。

4.2.10 上提式单元整体提升集成平台模架构件变形容许值应符合下列规定：

- 1 爬升阶段上爬升靴支撑处的侧向变形不得超过上爬升靴支撑点至钢柱支

撑处的距离的 1/400，作业阶段钢平台框架顶部的侧向变形不得超过钢平台框架顶部至简架支撑系统竖向支撑装置支撑处的距离的 1/300。

2 钢平台框架梁的最大弯曲变形不应大于梁计算跨度的 1/300。

3 悬臂梁端部的最大变形不应超过悬臂段长度的 1/150。

【条文说明】4.2.10 上提式单元整体提升集成平台模架爬升阶段与作业阶段均需要进行整体变形验算。爬升阶段通过控制爬升钢柱的侧向变形来控制整体侧向变形；作业阶段通过控制钢平台框架顶部的侧向变形来控制整体侧向变形。

4.2.11 上提式单元整体提升集成平台模架结构应对钢平台系统、吊脚手架系统、钢柱爬升系统、简架支撑系统、模板系统的承载力与变形进行验算，并应对构件连接节点、系统连接节点、系统与主体结构连接节点的承载力进行验算。

4.2.12 结构承载力与变形计算、螺栓及焊缝的强度设计值以及构造措施应按照现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定执行。

4.2.13 竖向支撑装置支撑于混凝土结构支承凹槽时，应对混凝土结构局部受压承载力进行验算。对不设置钢垫板的情况，局部受压区的截面尺寸应满足下式要求：

$$F_c \leq 0.9\beta_c\beta_l f_{cc} A_{ln} \quad (4.2.13-1)$$

$$\beta_l = \sqrt{A_b/A_l} \quad (4.2.13-2)$$

式中： F_c ——局部受压面上作用的局部压力设计值（N）；

β_c ——混凝土强度影响系数：当混凝土强度等级不超过 C50 时，取 1.0；当混凝土强度等级为 C80 时，取 0.8；其间线性插值确定；

β_l ——混凝土局部受压时的强度提高系数；

A_l ——混凝土局部受压面积（mm²）；

A_{ln} ——混凝土局部受压净面积（mm²）；

A_b ——局部受压的计算底面积（mm²），可由局部受压面积与计算底面积按同心、对称的原则确定，常见情况可按图 4.2.13 取用。

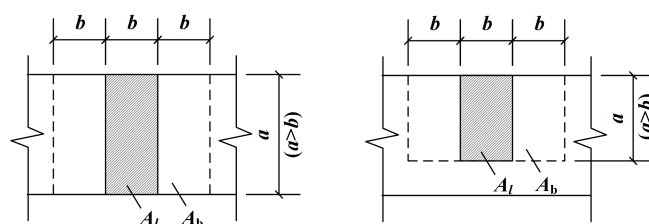


图 4.2.13 局部受压的计算底面积

【条文说明】4.2.13 混凝土结构支承凹槽局部受压承载力的计算方法参考现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 给出。当承载力不满足于要求时，可在混凝土结构支承凹槽支撑面上铺设钢板或在凹槽底部混凝土内增设钢板网。

4.2.14 筒架支撑系统中，竖向型钢杆件应进行截面强度、平面内稳定承载力与平面外稳定承载力验算；水平型钢杆件应进行截面强度与整体稳定承载力验算。筒架支撑系统与混凝土结构墙体之间的水平限位装置可作为弹簧单元参与计算。

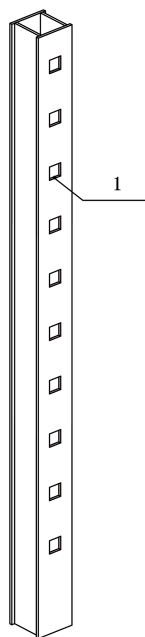
4.2.15 筒架支撑系统与钢平台系统的连接节点应按爬升状态、作业状态分别验算。

【条文说明】4.2.15 在爬升状态，筒架支撑系统与钢平台系统的连接节点主要承受拉力与弯矩作用；在作业状态，连接节点主要承受压力与弯矩作用。

4.2.16 筒架支撑系统的竖向支撑装置承载力宜采用有限元分析；所有竖向支撑装置按荷载标准组合计算的竖向荷载之和应小于所有竖向支撑装置承载力之和的 1/2。

【条文说明】4.2.16 竖向支撑装置作为复杂受力节点，推荐采用实体有限元进行承载力分析。受竖向支撑装置支撑部位施工偏差的影响，各支撑点受力可能出现不均匀的情况，而竖向支撑装置作为关键节点，需要有足够的冗余度。故要求所有竖向支撑装置承载力之和要不小于所有竖向支撑装置按荷载标准组合计算的竖向荷载之和的 2 倍。

4.2.17 工具式钢柱（图 4.2.17）应进行单柱稳定承载力验算，其计算长度应根据两端约束情况确定，可将其两端简化处理为铰接，计算长度系数取 1.8。



1—爬升靴支撑口

图 4.2.17 工具式钢柱

【条文说明】4.2.17 工具式钢柱在爬升阶段承受上提式单元整体提升集成平台模架的竖向荷载和水平荷载，应进行单柱稳定性验算。其下端为半刚性节点，其上端与爬升靴装置连接，精确确定计算长度系数时需要准确确定下端半刚性节点的刚度。考虑到上提式单元整体提升集成平台模架通过水平限位装置抵抗水平荷载作用，对工具式钢柱偏于安全进行简化计算时，可将其两端简化处理为铰接。由于施工偏差导致水平限位装置可能无法实现理想的协同工作，偏于安全地将计算长度系统取为 1.8。

4.2.18 工具式钢柱爬升系统中的钢柱长细比不宜超过 150。

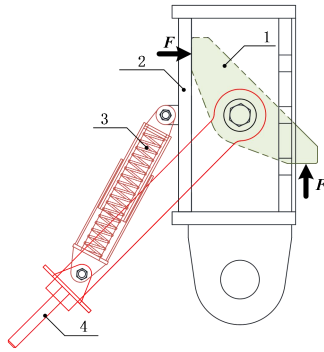
【条文说明】4.2.18 限制爬升钢柱的长细比，一是为了防止构件在制作、运输和安装过程中产生较大的初变形，二是为了避免因初变形产生的二阶应力过大进而在偶然作用下发生失稳。

4.2.19 爬升靴组件的验算应符合下列规定：

1 爬升靴（图 4.2.19）中的复杂受力构件可采用简化方法验算承载力，也可采用实体单元建模进行有限元分析。

2 工具式钢柱支撑用于搁置下爬升靴的板件应进行局部承压验算。

3 用于钢平台系统与爬升靴组件连接的槽钢提升构件应进行抗拉强度验算。



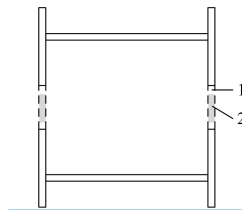
1—换向限位块；2—箱体；3—弹簧装置；4—换向控制手柄

图 4.2.19 爬升靴装置

【条文说明】4.2.19 爬升靴组件的验算应符合下列规定：

1 爬升靴中的各类复杂受力构件可采用简化方法计算，如爬升靴承重板可视为两点支承、开孔处承受集中荷载的板进行验算，验算内容主要包括：孔洞螺栓处局部承压承载力、螺栓抗剪承载力、承重板抗弯承载力等。复杂的受力构件，如爬升靴的侧向承重板可采用实体模型进行有限元分析。

2 爬升靴支撑在爬升钢柱上支撑位置见图 6，需要对支撑部位的钢板进行局部承压承载力验算。



1—开孔位置；2—支撑面积 Ace

图 6 下爬升靴支撑位置示意

3 提升构件用于连接爬升靴与钢平台系统。爬升阶段，除工具式钢柱爬升系统以外的自重荷载均通过型钢提升构件传递给爬升靴，进而传递给工具式钢柱，所以提升构件应进行抗拉强度验算。作业阶段，提升构件仅承受工具式钢柱爬升系统的自重，由于荷载较小，虽然提升构件此时受压，但也无需验算。

4.2.20 工具式钢柱柱脚承载力应符合下列规定：

- 1 锚栓不宜出现拉力，当锚栓出现拉力时，应验算其抗拉承载能力。
- 2 柱脚剪力应由轴压力设计值作用下柱底的摩擦力承受，摩擦系数可取 0.3。
- 3 工具式钢柱底板下混凝土应在弯矩与压力共同作用下计算最大压应力，并按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 验算局部承压承载力。

【条文说明】4.2.20 为防止工具式钢柱受弯的侧向变形过大，工具式钢柱柱脚的锚栓不宜出现拉力。出现拉力时，应对柱脚混凝土局部受压单独设计。

4.3 构造要求

4.3.1 钢平台系统的构造应符合下列规定：

1 钢平台系统应设置在施工层混凝土结构上方，其平面应覆盖施工层混凝土结构。

2 钢平台系统底部与施工层混凝土结构顶面的竖向净距不宜小于 250mm，钢平台系统与塔吊塔身的水平净距不应小于 500mm，与施工升降机的水平净距不应小于 80mm。

3 钢平台框架宜采用型钢或钢桁架制作，并宜采用主次梁布置。

4 钢平台盖板由面板和骨架焊接组成，面板应采用不小于 4mm 的花纹钢板焊接于型钢骨架上。

5 钢平台格栅盖板的包边杆件及跨度方向杆件应采用同截面扁钢，横向杆件可采用扭绞方钢、圆钢或扁钢，孔洞尺寸不宜小于 80mm，且不应大于 120mm。

6 钢平台围挡由围挡板和型材立柱连接组成，围挡板宽度不宜大于 1.8m，围挡板的骨架纵横间距不宜大于 600mm。

7 钢平台安全栏杆宜采用型钢或其他金属材料制作，高度不应小于 1.2m。

8 施工升降机、液压布料设备、垂直起重设备等专用施工设备与钢平台系统的连接节点应做局部加强设计，同时宜设计相对应的连接支座，连接支座与钢平台系统、专用施工设备之间宜采用螺栓连接。

【条文说明】4.3.1 钢平台系统的构造应符合下列规定：

2 钢平台系统底部与施工层混凝土结构顶面的竖向距离不宜小于 250mm，主要是考虑模板提升葫芦的操作空间；钢平台系统与塔吊塔身、施工升降机需保持一定的水平距离，主要是考虑到塔吊和施工升降机存在一定的安装偏差，且在施工过程中会存在一定的侧向变形；当塔吊与单元式整体提升集成平台模架采用一体化集成方式时，二者之间的水平净距可不受 500mm 的限制。

3 钢平台框架采用型钢时，可采用 H 型、工字型等截面形式；采用钢桁架时，桁架主梁的上、下弦杆可采用双拼槽钢，桁架腹杆可采用角钢或圆钢管。

4 盖板应在型钢骨上设置不少于4个吊环。盖板下方应设置滑移挡块；相邻两块盖板应留有一定的间隙，间隙大小宜为3mm~5mm。

5 钢平台格栅盖板的尺寸需要与钢平台框架尺寸相互、匹配，便于实现标准化，且要方便装拆人员的搬运；钢平台格栅盖板杆件采用扁钢时，扁钢要立式放置；钢平台格栅盖板横向长度建议不大于 600mm，主要是为了方便装拆人员的操作。

6 钢平台围挡高度不宜小于2m，钢平台围挡面板可采用金属网板、镀锌冲孔板等。

7 安全栏杆下横杆离地高度不应大于0.3m，横杆间距不宜大于500mm，立柱间距不应大于1.8m。安全栏杆底部应设置高度不小于100mm的踢脚板。

4.3.2 吊脚手架系统的构造应符合下列规定：

1 吊脚手架系统应设置在现浇混凝土结构侧向位置，高度应满足现浇混凝土结构施工作业以及结构养护需要。

2 脚手走道板与现浇混凝土结构侧面的水平净距应满足施工需要，底部走道板与结构间净距不宜大于 100mm，其余脚手走道板不应大于 500mm。

3 脚手吊架宜采用型钢或其他金属材料焊接制作，脚手吊架总高度不宜小于 2 个结构标准层高度，且宜采用分段设计，分段连接处宜采用螺栓连接。

4 脚手走道板的金属骨架宜采用型钢或其他金属材料焊接制作，金属骨架纵横间距不宜大于 600mm，金属骨架连接焊缝应满焊；脚手走道板长、宽尺寸应根据脚手吊架的宽度及相邻脚手吊架的间距确定；底部脚手走道板面板宜采用花纹钢板，其余脚手走道板面板可采用厚度不小于 4mm 的钢板网；钢板网孔洞最大尺寸不应大于 100mm。

5 脚手围挡板的金属骨架宜采用型钢或其他金属材料焊接制作，金属骨架纵横间距不宜大于 600mm，金属骨架连接焊缝应满焊；脚手围挡板长、宽尺寸应根据脚手步距及相邻脚手吊架的间距确定；脚手围挡面板可采用金属网板，也可采用胶合板；网板孔洞尺寸不应大于 10mm；脚手围挡面板与金属骨架宜采用螺栓或焊接连接，连接节点的间距不宜大于 200mm，面板角部应连接固定。

6 防坠闸板可采用薄钢板或其他金属材料制作，每块防坠闸板应设置不少于 2 个用于防坠闸板固定和移动的长圆孔；长圆孔的长度应满足防坠闸板伸缩的要求；防坠闸板宽度不宜小于 250mm，长度不应大于 1.8m，厚度不应小于

4mm。

【条文说明】4.3.2 吊脚手架系统的构造应符合下列规定：

2 底部走道板除了起到施工走道和操作平台的作用，还要兼顾对脚手架进行封闭，是上提式单元整体提升集成平台模架的最后一道防护屏障。所以底部走道板与混凝土墙体的距离越小越好，最好趋近于零，即实现了全封闭。但是如果底部走道板与混凝土墙体之间不留间隙会导致模架爬升过程中，吊脚手架系统与混凝土墙体产生摩擦，进而造成爬升困难或无法爬升。为了兼顾以上两方面因素，在底部走道板与墙体之间预留不大于 100mm 的间隙，并在底部走道板上设置防坠挡板在作业阶段进行封闭，能够保证在装备爬升过程中吊脚手架系统与混凝土墙体不产生碰擦，且能够在施工作业阶段实现全封闭。

4 底部脚手走道板宽度不小于 0.85m，且不大于 1.7m；其余脚手走道板宽度不小于 0.7m，且不大于 1.2m；脚手走道板长度不大于 1.8m。

5 脚手围挡板高度不大于 2.2m，围挡板宽度不大于 1.8m。

6 防坠挡板需要在爬升阶段打开，在作业阶段关闭，能够实现平移式的伸缩，故设置长圆孔以方便移动。

4.3.3 简架支撑系统构造应符合下列规定：

1 简架支撑系统应设置在现浇混凝土结构侧向位置，高度应满足上提式单元整体提升集成平台支撑、爬升及现浇混凝土主体结构施工需要。

2 简架支撑系统竖向、横向型钢杆件与现浇混凝土结构侧面的水平净距应满足施工需要，简架支撑系统与塔吊塔身的水平净距不应小于 500mm，与施工升降机的水平净距不应小于 80mm。

3 简架支撑系统宜采用格构方式，竖向主要型钢受力杆件宜采用方钢管或圆钢管，横向型钢杆件应满足走道板连接要求。

4 简架支撑系统标准节步距应与吊脚手架系统步距相协调，标准节步距不应大于 2.2m。

5 简架支撑系统的走道板、围挡板和防坠闸板的构造应符合本规程第 4.3.2 条第 4~6 款的规定。

6 竖向支撑装置构造应符合下列规定：

- 1) 竖向支撑装置的平移式承力销宜采用钢板制作，也可采用铸钢件；
平移式承力销宽度不宜小于 80mm，且不宜大于 120mm；伸入箱体

反力架的长度不应小于 250mm；

- 2) 竖向支撑装置的箱体反力架宜采用钢板焊接制作，钢板厚度不宜小于 20mm，箱体反力架深度不应小于 300mm；
- 3) 箱体反力架腔体应满足平移式承力销伸缩要求；腔体净宽比平移式承力销宽度不宜大于 10mm，净高比平移式承力销高度不宜大于 5mm。；
- 4) 箱体反力架宜通过高强螺栓与简架支撑系统连接，螺栓规格不宜小于 M20；
- 5) 平移式承力销宜通过双作用液压缸驱动，平移式承力销伸缩应有限位装置，液压缸工作行程应满足平移式承力销伸缩支承要求。

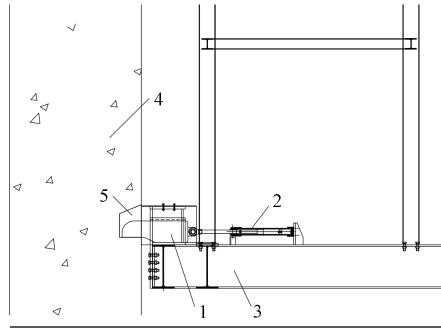
7 水平限位装置构造应符合下列规定：

- 1) 水平限位装置可通过箱体支撑架、滚轮、顶推螺杆等部件组装形成；
- 2) 箱体支撑架通过螺栓连接在简架支撑系统相应位置；
- 3) 滚轮材质可采用钢制，直径不宜小于 80mm；
- 4) 顶推螺杆的螺纹段长度应满足伸缩要求；
- 5) 水平限位装置与支承部位之间的水平间隙不宜大于 30mm。

【条文说明】4.3.3 简架支撑系统构造应符合下列规定：

2 简架支撑系统与混凝土结构侧面保持足够的水平距离，主要是为了方便模板装拆施工。由于简架支撑系统需要协同实现脚手功能，故需要安装脚手走道板。简架支撑系统与塔吊塔身、施工升降机之间需要留有一定的水平距离，主要是考虑到塔吊和施工升降机存在一定的安装偏差，且在施工过程中会存在一定的侧向变形。

6 平移式承力销（图 7）的宽度不能过小或过大。宽度过小时，承力销与混凝土接触面过小会造成混凝土局部受压面积过小，可能造成局部压应力过大进而破坏混凝土结构，建议不小于 80mm；宽度过大时，承力销与混凝土接触面会变大，但将会对混凝土结构竖向钢筋造成过多的影响，影响混凝土结构的受力，建议不大于 120mm。平移式承力销伸入箱体反力架的长度不小于 250mm，是考虑到承力销受力后不能翻出箱体，根据箱体尺寸确定的。



1—平移式承力销；2—双作用液压缸；3—底部钢梁；
4—混凝土结构；5—混凝土结构支承凹槽

图 7 平移式承力销

7 水平限位装置在模架爬升时起到防止水平侧斜的作用。水平限位装置的滚轮直接接触墙面，所以要采用比较坚固的钢制滚轮。

4.3.4 钢柱爬升系统构造应符合下列规定：

1 钢柱爬升系统应设置在混凝土结构上部，爬升钢柱下端应支撑于混凝土结构。

2 工具式钢柱宜采用钢板组合焊接的箱型钢柱，箱型钢柱最小截面尺寸不应小于 250mm，长度应按爬升高度要求设计。

3 工具式钢柱沿高度方向应对称设置一定数量的等间距爬升孔，爬升孔宜为方形。

【条文说明】4.3.4 工具式钢柱作为模架爬升状态下的支撑体系，将承受爬升状态下的竖向荷载和水平风荷载。工具式钢柱爬升系统，在工具式钢柱两侧设置双作用液压缸和爬升靴组件装置，通过爬升靴在钢柱上的爬升孔上交替支撑爬升，完成模架的爬升。

4.3.5 双作用液压缸动力系统构造及选型应符合下列规定：

1 双作用液压缸的缸体宜设置在上端，活塞杆宜设置在下端，液压缸行程宜按爬升孔间距进行选型。

2 双作用液压缸应根据额定工作荷载、液压缸工作行程、缸筒外径、最大工作压力、液压缸本体高度等参数选型。

3 双作用液压缸的缸体外径应根据爬升钢柱、爬升靴的外形尺寸确定。

4 双作用液压缸的顶升行程宜为 350mm~750mm。

【条文说明】4.3.5 双作用液压缸的顶升行程根据爬升钢柱的孔距设定。爬升

柱爬升孔的孔距一般设定在 200mm~300mm。另外，考虑到每次顶升一个行程需有一定的超提距离，所以双作用液压缸的顶升行程以不小于 350mm 为宜。

4.3.6 爬升靴组件装置构造应符合下列规定：

- 1 爬升靴箱体应采用钢板焊接制作，钢板厚度不应小于 20mm，且不应低于 Q345 等级。
- 2 换向限位块钢板厚度不应小于 50mm，且不应低于 Q345 等级。
- 3 换向限位块和换向控制手柄的转动销轴直径不应小于 40mm，并宜采用 45 钢。
- 4 换向控制手柄应采用圆柱螺旋压缩弹簧，弹簧应设置保护罩。
- 5 爬升靴箱体侧向应开设用于观察爬升爪状态的观察孔。

【条文说明】4.3.6 爬升靴是爬升机构的重要部件，其内部的换向限位爬升爪是重要的受力零件，对其厚度及材质均作出规定。

4.3.7 模板系统的构造应符合下列规定。

- 1 模板应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，应能可靠承受新浇混凝土自重和侧压力以及施工过程中所产生的荷载。
- 2 手拉葫芦链条长度应满足提升一个层高的要求。
- 3 模板面板宜采用钢板、酚醛树脂面膜的木（竹）胶合板和铝合金板；面板上应设有止浆线条；当面板由多块板拼成时，拼接缝应设置在主、次肋上，板边应固定。
- 4 模板系统的面板采用钢板时，面板与背肋的连接应采用焊接；面板采用木模板时，面板与背肋的连接应采用沉头螺栓。
- 5 模板吊点梁的设计应满足不同结构墙厚和墙体收分等要求。模板吊点梁的两端分别搁置在钢平台框架梁上的长度不应小于 80mm。

【条文说明】4.3.7 模板系统的构造应符合下列规定。

5 2 个吊点作为提升使用，1 个作为保险装置。为了使相邻模板成为整体，一般采用围檩接缝与模板接缝错位处理方法，但这样对大模板施工非常不便，因此，采用围檩与模板相同宽度的形式。为了使模板能有更好的整体性，在围檩端头进行节点处理，使相邻模板围檩连为整体。

7 面板采用钢板时，焊脚尺寸不宜小于 4mm，宜采用跳焊形式，每段焊缝长度不宜小于 30mm，焊缝间距宜为 150mm~200mm。面板采用木模板时，螺栓间

距不宜大于300mm，背肋与围檩的连接宜采用焊接，焊脚尺寸不宜小于4mm。

4.3.8 工具式钢柱爬升系统各构件连接构造应符合下列规定：

1 型钢提升装置可由双槽钢拼装而成，槽钢下端可通过高强度螺栓与钢平台框架梁连接。

2 型钢提升装置应通过高强度螺栓与上爬升靴组件连接。

3 换向限位块搁置在爬升钢柱的长度不应小于 20mm。

4.3.9 工具式钢柱的柱脚与混凝土结构连接应采用便于装拆的方式，工具式钢柱的柱脚可通过结构钢筋螺杆或预埋锚杆进行连接固定。

5 下顶式单元整体提升集成平台模架

5.1 系统构成

5.1.1 下顶式整体提升集成平台模架包含钢平台系统、吊脚手架系统、筒架支撑系统、钢梁爬升系统、模板系统（图 5.1.1）。

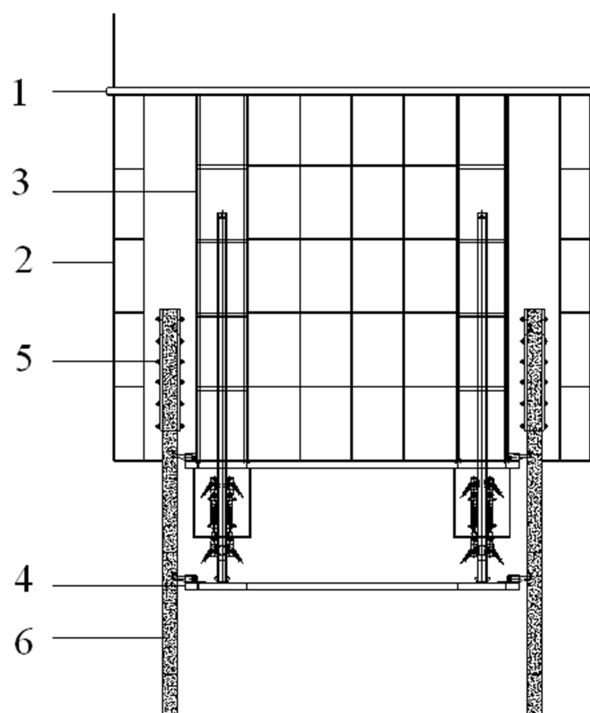


图 5.1.1 下顶式单元整体提升集成平台模架体系构成

1—钢平台系统；2—吊脚手架系统；3—筒架支撑系统；4—钢梁爬升系统；5—模板系统；
6—混凝土结构

5.1.2 钢平台系统、吊脚手架系统、筒架支撑系统、模板系统的组成分别应符合本标准第 4.1.2 条、第 4.1.3 条、第 4.1.4 条、第 4.1.6 条的规定。

5.1.3 钢梁爬升系统包括钢梁式或平面钢框式爬升钢梁、竖向支撑装置、水平限位装置、工具式钢柱、双作用液压缸动力系统、爬升靴组件装置、型钢提升装置等。双作用液压缸动力系统应包括双作用液压缸、供油管路、液压泵站等。爬升靴组件装置应包括 2 套上下爬升靴箱体、换向限位块装置、换向控制手柄和弹簧装置等。

5.2 设计计算

5.2.1 下顶式单元整体提升集成平台模架设计计算应符合本标准第 4.2.1 条、第

4.2.2 条、第 4.2.3 条、第 4.2.5 条、第 4.2.6 条、第 4.2.7 条的规定、第 4.2.8 条、第 4.2.9 条、第 4.2.12 条、第 4.2.13 条、第 4.2.14 条、第 4.2.16 条、第 4.2.17 条、第 4.2.18 条、第 4.2.19 条的规定。

5.2.2 下顶式单元整体提升集成平台模架中的筒架支撑系统与钢梁爬升系统可根据井道中水平楼板位置设计为独立单元式布置在楼板两侧，井道内侧的模板可依附在筒架架体上同步提升。

5.2.3 下顶式单元整体提升集成平台模架构件变形容许值应符合下列规定：

1 爬升阶段钢平台框架顶面的侧向变形不应大于钢平台框架顶面至工具式钢柱底部支点距离的 $1/300$ ；

2 作业阶段钢平台框架顶部的侧向变形不应大于钢平台框架顶部至筒架支撑系统竖向支撑装置支撑处距离的 $1/400$ 。

【条文说明】5.2.3 对于采用双作用液压缸动力系统的钢梁爬升系统，按爬升阶段与作业阶段分别验算整体侧向变形，该指标通过钢平台框架顶面的侧向变形来反映。

5.2.4 下顶式整体提升集成平台模架结构应对钢平台系统、吊脚手操作系统、筒架支撑系统、钢梁爬升系统、模板系统的承载力与变形进行验算，并应对构件连接节点、系统连接节点、系统与主体结构连接节点的承载力进行验算。

5.2.5 钢梁爬升系统中，钢梁式或平面钢框式爬升钢梁应在工具式钢柱产生的集中竖向荷载作用下进行承载力与变形验算，最大竖向弯曲变形不应大于其跨度的 $1/400$ ，且不宜大于 15mm 。工具式钢柱的集中竖向荷载应考虑不同步顶升工况确定。

【条文说明】5.2.5 爬升阶段钢梁式或平面钢框式结构竖向弯曲变形过大时，容易出现顶升不同步的情况，会影响双作用液压缸顶升操作，所以对其竖向弯曲变形加以控制。

5.2.6 钢梁爬升系统中，应对双作用液压缸作用于钢梁式或钢框式结构的连接节点进行承载力验算。

5.3 构造要求

5.3.1 钢平台系统构造应符合本标准第 4.3.1 条的规定。

5.3.2 吊脚手架操作系统构造应符合本标准第 4.3.2 条的规定。

5.3.3 简架支撑系统构造应符合本标准第 4.3.3 条的规定。

5.3.4 钢梁爬升系统构造应符合下列规定：

1 钢梁式或平面钢框式爬升钢梁应设置于简架支撑系统下方，且钢梁上应设置水平限位装置。

2 钢梁式或平面钢框式爬升钢梁与竖向支撑装置宜通过高强螺栓连接，螺栓性能等级不应低于 10.9 级，规格不宜小于 M20。

3 钢梁式或平面钢框式爬升钢梁上方应设置操作平台，并固定在简架支撑钢梁的底部。

4 工具式钢柱宜采用组合焊接的箱型钢柱，工具式钢柱长度应满足爬升一个层高的要求。工具式钢柱沿高度方向应对称设置一定数量的等间距爬升孔，爬升孔宜为方形。

5 工具式钢柱与钢梁式或平面钢框式爬升钢梁宜采用高强螺栓连接，螺栓性能等级不应低于 10.9 级，规格不宜小于 M20。工具式钢柱与简架支撑系统之间应设有水平限位装置。

【条文说明】5.3.4 爬升钢梁与竖向支撑装置的连接是关键传力节点，所以需要采用多组高强螺栓进行连接；

5.3.5 双作用液压缸动力系统构造及选型应符合本标准第 4.3.5 条的规定。

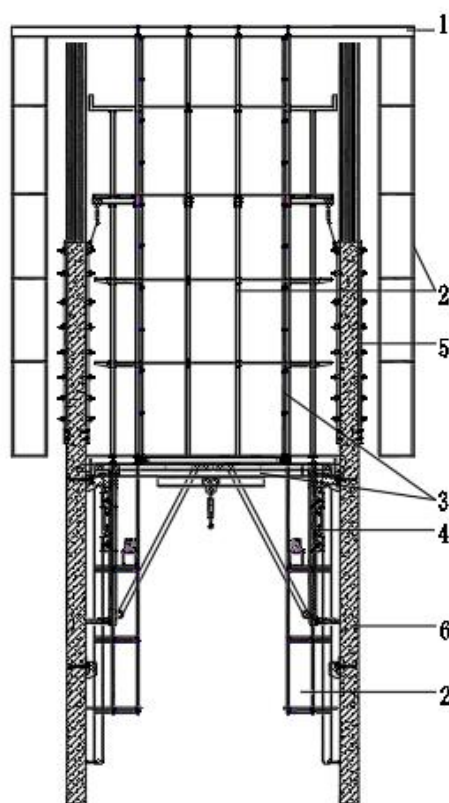
5.3.6 爬升靴组件装置构造应符合本标准第 4.3.6 条的规定。

5.3.7 模板系统构造应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

6 侧顶式单元整体提升集成平台模架

6.1 系统构成

6.1.1 侧顶式单元整体提升集成平台模架应包括钢平台系统、吊脚手架系统、筒架支撑系统、工具式钢导轨爬升系统、模板系统（图 6.1.1）



1—钢平台系统；2—吊脚手架系统；3—筒架支撑系统；4—工具式钢导轨爬升系统；5—模板系统；6—混凝土结构

图 6.1.1 侧顶式单元整体提升集成平台模架系统构成

6.1.2 钢平台系统、吊脚手架系统、筒架支撑系统、模板系统的组成分别应符合本标准第 4.1.2 条、第 4.1.3 条、第 4.1.4 条、第 4.1.6 条的规定。

6.1.3 工具式钢导轨爬升系统包括附墙装置、水平限位装置、工具式钢导轨、双作用液压缸动力系统、爬升靴组件装置等。双作用液压缸动力系统应包括双作用液压缸、供油管路、液压泵站等。爬升靴组件装置应包括 2 套上下爬升靴箱体、换向限位块装置、换向控制手柄和弹簧装置等。

【条文说明】6.1.3 工具式钢导轨爬升系统在集成平台模架爬升过程中支撑整

体集成平台模架，通过附墙装置将荷载传递给混凝土结构，水平限位装置采用工具式钢导轨底部设置顶墙滚轮，起到防止钢导轨水平倾斜的作用。通过液压缸动力系统提供爬升动力。工具式钢导轨爬升系统与简架支撑系统配套使用，可在爬升过程、施工作业过程实现交替支撑。

6.2 设计计算

6.2.1 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计计算中的荷载设计计算应符合本标准第 3.2.4 条～3.2.11 条的规定。

【条文说明】6.2.1 侧提式单元整体提升集成平台模架在设计计算时，恒荷载、施工荷载、风荷载标准值的计算取值及荷载基本组合效应的设计值计算按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定取值计算，应符合本标准第 3.2.4 条～3.2.11 条的规定。

6.2.2 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计计算应符合本标准 4.2.1 条、第 4.2.2 条、第 4.2.3 条、第 4.2.4 条、第 4.2.5 条、第 4.2.6 条的规定、第 4.2.7 条、第 4.2.9 条、第 4.2.13 条、第 4.2.14 条、第 4.2.19 条的规定。

6.2.3 钢平台系统、吊脚手架系统、简架支撑系统中的竖向型钢杆件和横向型钢杆件应进行变形验算。

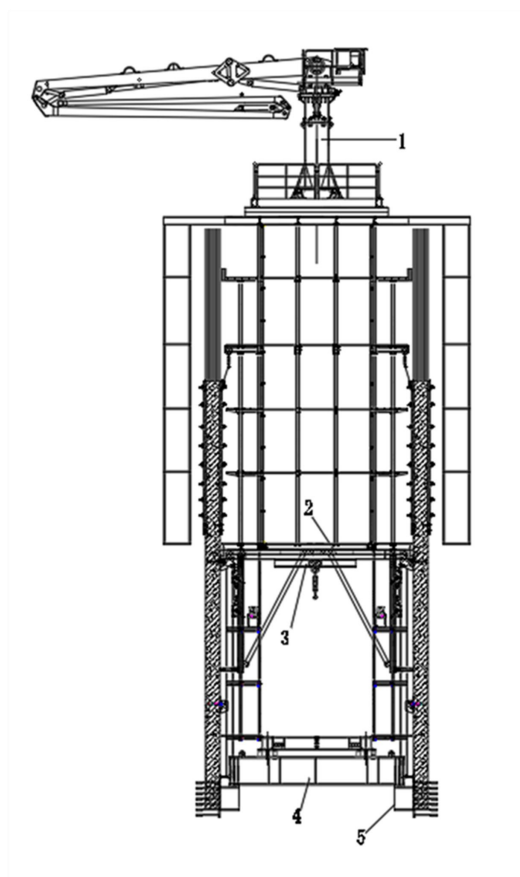
【条文说明】6.2.3 竖向型钢杆件和横向型钢杆件的变形验算应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 进行。竖向型钢杆件的长细比不应超过 300。横向型钢杆件的最大弯曲变形不应大于其计算跨度的 1/200。

6.2.4 工具式钢导轨爬升系统中的工具式钢导轨设计计算应进行稳定承载力验算和变形验算。

【条文说明】6.2.4 工具式钢导轨在集成平台模架爬升过程中支撑整体集成平台模架荷载，在设计时应按集成平台模架爬升阶段验算，按竖向型钢杆件进行稳定承载力验算和刚度变形验算，承载力验算 $\sigma = \frac{F}{A} \leq 295 \text{N/mm}^2$ ，刚度变形验算 $\Delta L = \frac{FH^3}{48EI} \leq 5 \text{mm}$ 。（H 为工具式钢导轨在上下附墙装置固定点之间的距离）

6.2.5 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计时，应考虑遇井道内布置有内置式塔吊时，在简架支撑系统的承载钢梁上配置起重设备来满足内置式塔吊底部承重搁置钢梁的翻爬施工，确保简架支撑装置的承载钢梁满足承载力要求及翻爬

用起重设备满足安全要求。



1—内置式塔吊；2—筒架支撑系统的承载钢梁；3—卷扬机或其他起重设备；4—塔吊底部
承重搁置钢梁；5—塔吊钢梁搁置钢牛腿

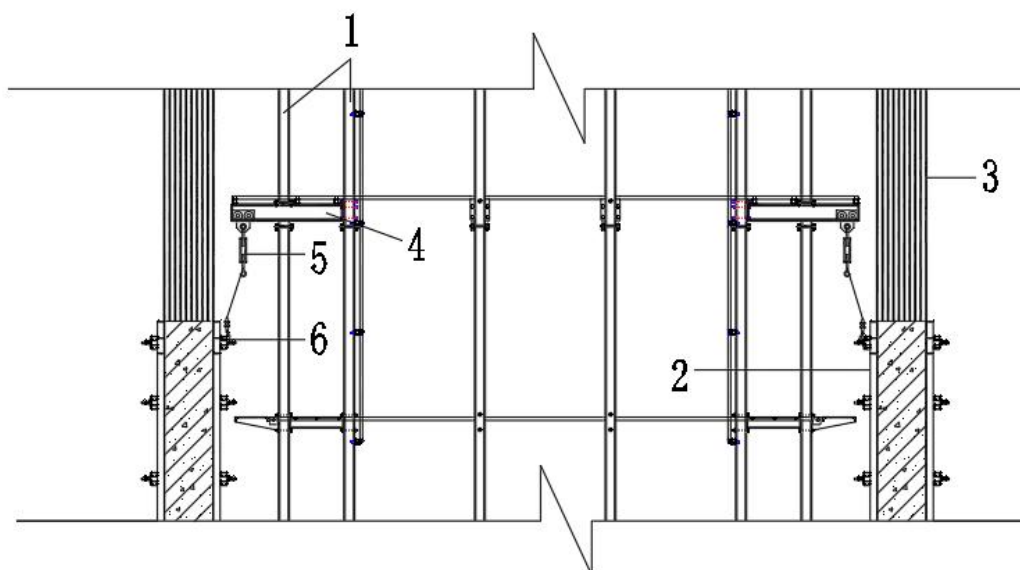
图 6.2.5 利用集成平台模架翻爬内置式塔吊钢梁

【条文说明】6.2.5 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计时，通过在筒架支撑装置的承载钢梁上设置卷扬机或电动葫芦等起重设备满足内爬式塔吊底部承重搁置钢梁的翻爬需要。

1 起重设备的吊点宜中心设置，应按照现行国家规范《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ276 进行验算满足起重安全要求。

2 筒架支撑装置的承载钢梁设计应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 对承载钢梁的抗弯承载力和变形进行验算，满足翻爬塔吊钢梁时的承载力要求。

6.2.6 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计时，应考虑模架提升时将结构内侧模板同步向上提升，提升模板装置应满足承载力要求及稳定性安全要求。



1—筒架支撑系统；2—结构内侧模板；3—结构竖向钢筋；4—模板提升吊梁；5—手拉葫芦；
6—模板提升挂点

图 6.2.6 侧顶式单元整体提升集成平台模架模板提升装置

【条文说明】6.2.6 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计时，通过在模架上部操作架上设置型钢吊梁作为模板提升承载支点，型钢端部设置手拉葫芦挂勾住模板与集成平台模架同步提升。

1 型钢吊梁设计应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 对承载钢梁的抗弯承载力和变形进行验算。

2 手拉葫芦应按照现行国家规范《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ276 进行验算满足起重安全要求。

6.2.7 附墙装置中的附墙支座、附墙靴应进行抗弯、抗压、连接强度验算。

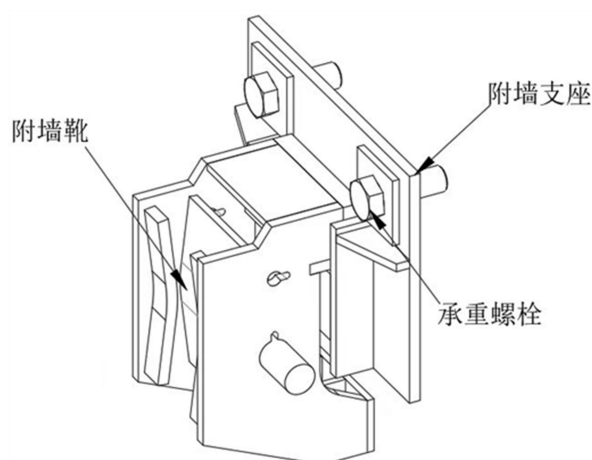
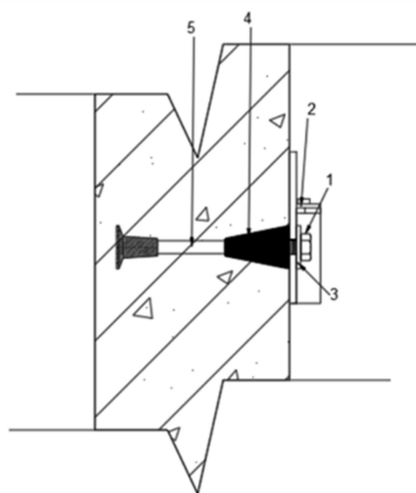


图 6.2.7 附墙装置组成图

【条文说明】6.2.7 附墙装置中的附墙支座、附墙靴设计计算时，应按单个附墙支座能承受所在机位的全部竖向荷载设计值进行计算。

6.2.8 附墙装置中的承载螺栓应进行螺栓承载力、与混凝土接触处的混凝土冲切承载力及混凝土局部受压承载力的计算。



1—承重螺栓；2—附墙支座；3—垫片；4—锥型螺母；5—预埋螺栓

图 6.2.8 承载螺栓示意图

【条文说明】6.2.8 附墙装置中的承重螺栓需要分别进行螺栓承载力、与混凝土接触处的混凝土冲切承载力、混凝土局部受压承载力的计算。承重螺栓按照普通螺栓进行计算。

6.2.9 侧顶式单元整体提升集成平台模架主要受力部件焊缝的强度设计值以及焊接工艺措施应按照现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定执行。

【条文说明】6.2.9 侧顶式单元整体提升集成平台模架设计时，对主要受力部件如架体节点部位、附墙支座板、附墙靴、工具式钢导轨顶端挡板和梯档、承力销轴的焊缝强度的设计计算应按照现行国家标准的规定进行，确保模架结构的安全性。

6.2.10 集成平台模架爬升油缸的设计额定载荷不应小于集成平台模架机位工作荷载的 2 倍。

【条文说明】6.2.10 油缸提供模架爬升动力，应有足够的安全储备。这里规定的安全系数 2，即集成平台模架工作荷载不能超过油缸额定荷载的 1/2。

6.3 构造要求

6.3.1 侧顶式单元整体提升集成平台模架应设置在现浇混凝土结构侧向位置，集成平台模架总高度不宜小于结构标准层高度的 3.5 倍，集成平台模架上部吊脚手架的架体高度应满足现浇混凝土结构模板层和钢筋绑扎层施工及围护需要，集成平台模架下部吊脚手架的架体高度应满足集成平台模架附墙装置的拆卸及工具式钢导轨爬升系统的操作需要。

【条文说明】6.3.1 集成平台模架总高度不宜小于结构标准层高度的 3.5 倍，是指集成平台模架下部覆盖一个结构层高的集成平台模架自身设备的操作作业层和集成平台模架上部覆盖一个结构层高的模板作业层加上一个结构层高的钢筋绑扎作业层及施工作业围护高度。

6.3.2 侧顶式单元整体提升集成平台模架应根据运输条件及施工现场预拼装场地条件分段设计制作，分段连接宜采用螺栓连接，销轴连接等便于装、拆的连接方式；

【条文说明】6.3.2 侧顶式单元整体提升集成平台模架应按照设计机位布置跨度，根据运输条件及现场场地条件，在不影响主要受力构件强度、刚度的前提下在加工厂进行分段制作后运抵施工现场进行螺栓连接（或局部采用焊接连接），便于模架的装拆。

6.3.3 钢平台系统的构造应符合本标准第 4.3.1 条的规定。

6.3.4 侧顶式单元整体提升集成平台模架的吊脚手架系统、筒架支撑系统、工具式钢导轨爬升系统宜采用型钢制作。

【条文说明】6.3.4 集成平台模架吊脚手架系统、筒架支撑系统、工具式钢导轨爬升系统的竖向杆件、水平杆件宜采用型钢制作。

1 吊脚手架系统立杆及横杆宜采用方管，方管规格不宜小于 50*3；

2 筒架支撑系统立柱、横梁及斜撑宜采用槽钢或工字钢，型钢规格不宜小于 16 号；

3 工具式钢导轨爬升系统的工具式钢导轨宜采用 H 型钢，型钢规格不宜小于 25 号；

6.3.5 侧顶式单元整体提升集成平台模架遇内置式塔吊布置时吊脚手架宽度宜为 0.6m~0.8m，步距不应大于 2m。

【条文说明】6.3.5 吊脚手架宽度需根据结构井道内实际情况，若遇内置式塔吊，则吊脚手架需与塔吊 C 型框架保证 300mm 安全距离，吊脚手架宽度最小不得小于 0.6m 以保证施工人员正常作业与通行需要；步距不大于 2m 以保证吊脚手架整体刚度。

6.3.6 吊脚手架走道板、底部封闭板、外侧围挡板的构造应符合本标准第 4.3.2 条的规定。

6.3.7 工具式钢导轨的设计长度不应小于 1.5 倍结构层高，钢导轨的梯档间距应与油缸行程相匹配，宜为 150mm。

【条文说明】6.3.7 工具式钢导轨的设计长度为一个结构标准层层高并穿伸出上下两道附墙支座以满足模架爬升一个结构层高的需要及导轨安全固定需要，长度不应小于 1.5 倍结构层高。导轨的梯档间距应与液压油缸行程匹配，以满足集成平台模架爬升过程中上下爬升箱内的棘爪的摆动位置与油缸活塞杆的伸出与收缩协调一致，换向可靠，可准确卡入导轨梯档交替工作。

6.3.8 简架支撑系统、工具式钢导轨爬升系统的水平限位装置的构造应符合本标准第 4.3.3 条中的规定。

6.3.9 附墙装置构造由附墙支座、附墙靴、承重螺栓组成。

【条文说明】6.3.9 附墙装置是工具式钢导轨爬升系统中的主要承力部件，设置在混凝土结构侧面，由附墙支座、附墙靴、承重螺栓组成。附墙支座、附墙靴由钢板焊接加工制成，钢板厚度不应小于 25mm。附墙支座通过承重螺栓与混凝土结构连接固定，附墙靴与附墙支座以插板形式挂插固定，承重螺栓与预埋在混凝土内的预埋螺栓以锥型接头方式固定。

6.3.10 承重螺栓为锥形接头方式，锥体螺母长度不应小于承重螺栓外径的 3 倍，预埋件和承重螺栓拧入锥体螺母的深度均不得小于承重螺栓外径的 1.5 倍；承重螺栓伸出垫板螺母的长度不应少于 3 个螺距，垫板尺寸不应小于 100mm*100mm*10mm。

【条文说明】6.3.10 承重螺栓和锥型接头是集成平台模架附墙装置的主要承载体，是将集成平台模架附着在混凝土结构上，并将集成平台模架自重、施工荷载及风荷载传递到混凝土结构上的重要受力构件。承载螺栓的直径、垫板尺寸、锥型接头埋入长度均为设计计算的主要参数。

6.3.11 双作用液压缸动力系统构造及选型应符合本标准第 4.3.5 条的规定。

6.3.12 爬升靴组件装置构造应成双对称布置，并应符合本标准第 4.3.6 条的规定。

【条文说明】6.3.12 爬升靴在集成平台模架爬升工作中同时具备防坠功能，应成双对称布置，即上爬升靴在做爬升动作时，下爬升靴内的棘爪作安全防坠作用，反之，下爬升靴在做爬升动作时，上爬升靴内的棘爪作安全防坠作用。

6.3.13 模板系统的构造应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

7 加工制作与质量检验

7.1 一般规定

7.1.1 制作单位应具备满足单元式整体提升集成平台模架制作要求的设备和人员，并应有完善的安全、质量和环境管理体系。

【条文说明】7.1.1 单元式整体提升集成平台模架主要采用钢结构体系，对制作单位的设备和人员有一定的要求。

7.1.2 构件及其分段宜标准化，应进行深化设计，绘制加工制作详图，制作详图设计应满足钢结构施工构造、施工工艺、构件运输等要求。

【条文说明】7.1.2 单元式整体提升集成平台模架采用标准化构件，可以提高产品的周转使用率，且便于维修保养。构件制作详图即钢结构深化设计图，可由单元式整体提升集成平台模架设计单位绘制，也可由制作单位绘制，经设计单位确认。

7.1.3 制作单位应对原材料和部件的品种、规格、质量进行验收，应验收合格后再投入构件的加工制作。

【条文说明】7.1.3 制作单位应对构件的质量负责，首先应保证原材料和部件的质量和可追溯性。对原材料的验收包括检查合格证和检验报告，按照规范要求抽样做复试等，对部件的验收主要是检查产品合格证。其品种、规格、质量指标应符合国家现行相关产品标准，并应满足设计文件的要求。

7.1.4 制作单位应制定制作质量检验制度，对每个构件、组装件应进行全数检查，并达到合格。构件制作和质量检验使用的计量器具应按有效期要求按时检定、校准合格且满足构件制作和检验的精度要求。

【条文说明】7.1.4 因单元式整体提升集成平台模架为重大危险源，其构件制作质量的好坏直接影响装备的使用安全。

7.1.5 单元式整体提升集成平台模架的液压动力设备、爬升机械系统应采用同一规格型号的产品，并应编号使用。

【条文说明】7.1.5 采用同一规格型号的产品，是为了保证产品能够相互兼容，共同实现良好的整体工作性能。编号使用是为了有一个原始记录，有据可查。

7.1.6 构件或部品出厂前，应进行预拼装；出厂时，制作单位应提供产品合格质

量证明文件和使用说明书，单元式整体提升集成平台模架安装单位、使用单位和监理单位应对进入施工现场的构件或部品进行验收，并应核验质量证明文件。

【条文说明】7.1.6 构件进行预拼装是为了保证在施工现场能够顺利安装，提高安装效率。钢构件、爬升机构、动力系统、模板系统要分别提供质量证明文件，现场验收除检查外观质量外，对于爬升机构还要进行功能检查。

7.1.7 构件的运输、堆放和储存应有有效地防雨、防腐蚀措施。

【条文说明】7.1.7 因单元式整体提升集成平台模架为钢结构，且始终暴露在室外，其防腐主要靠表面涂刷的防锈漆，因此，运输、堆放、储存中需要采取措施避免钢构件遭腐蚀而影响受力性能。

7.1.8 钢结构连接焊缝的检测方式应根据设计焊缝等级确定。

7.2 材料要求

7.2.1 单元式整体提升集成平台模架制作所用型钢材料的型号、规格、材质标准应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的有关规定。材表面的锈蚀、麻点、划伤、压痕等，深度不得大于该钢材厚度负允许偏差值的 1/20。

【条文说明】7.2.1 单元式整体提升集成平台模架制作所用型材的材料性能指标需要满足现行相关标准的要求。型材订货时需要在合同中对通用要求及特殊要求加以明确。钢材订货合同应对材料牌号、规格尺寸、性能指标、检验要求、尺寸偏差等有明确约定。定尺钢材应留有复验取样的余量；钢材的交货状态，宜按设计文件对钢材的性能要求与供货厂家商定。钢结构制作所用钢材表面的锈蚀、麻点、划伤、压痕等，深度不得大于该钢材厚度允许负偏差值的 1/20。

7.2.2 模架走道板钢板或铝板厚度宜为 1.5mm~3mm，厚度偏差应为 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

【条文说明】7.2.2 控制钢板厚度主要是考虑钢平台面层既能满足刚度要求，又不至于太重。

7.2.3 模架外立面围板宜采用镀锌钢丝网板，网板的开孔率不应大于 50%，也不宜小于 30%，网孔的开孔尺寸不宜大于 10mmx10mm。

【条文说明】7.2.3 围挡板的做法多种样式，控制围挡板开孔率，主要是兼顾增加透风系数同时保证其具有一定的刚度。

7.2.4 模架制作所用焊接材料及其与母材的匹配应符合设计要求和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。

【条文说明】7.2.4 焊接材料包括焊条、焊丝、焊剂和电渣焊熔嘴等。

7.2.5 构件制作所用油漆等防腐涂装材料应符合现行行业标准《建筑用钢防腐涂料》JG/T 224 的有关规定。

7.2.6 制作所用螺栓质量标准应符合国家现行标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 和《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231 的相关规定。

7.2.7 模板制作所用胶合板除应符合现行国家标准《混凝土模板用胶合板》GB/T 17656 的规定外，还应符合下列规定：

- 1 模板面板可采用木胶合板，也可采用竹胶合板。
- 2 胶合板应能够多次周转使用，厚度不宜小于 15mm。

7.3 构件制作和部品选择要求

7.3.1 模架装置制作应有完整的设计图纸和工艺文件，产品出厂时应提供产品合格证和检测报告。

7.3.2 模架装置部件成批下料前应制作样件，经检查达到规定要求后方可进行批量下料、组对；在组对、焊接过程中应定期对胎具、模具、组合件进行检测，半成品和成品质量应符合要求。

【条文说明】7.3.2 模架制作采用样板开路的方式，是为了提高制作质量的一次合格率。

7.3.3 模架装置钢部件焊接应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。焊接质量应全数检查。构件焊接后应及时调直、找平。

7.3.4 模架构件制作不得采用短料拼接。

【条文说明】7.3.4 短料拼接会造成更多质量隐患，不利于保证质量。

7.3.5 走道板、外立面围板骨架与钢面板宜采用单面贴角焊间隔固定，焊缝长度不得小于钢面板厚度的 4 倍，固定点间距不宜大于 200mm；与铝面板宜采用折边包边固定。

【条文说明】7.3.5 走道板和围挡板制作除考虑连接牢固外，还要考虑构件制作成品的美观和经济性。

7.3.6 型材制作所有螺栓孔的制孔应采用钻孔方法。

7.3.7 模架制作应采用分节单元形式，竖向型钢杆件上下连接、横向型钢杆件与

竖向型钢杆件连接均应采用螺栓连接。

【条文说明】7.3.7 采用螺栓连接主要是装配化施工的需要。

7.3.8 爬升靴制作所用钢材规格、品种应符合设计要求，爬升靴制作完成后应进行控制手柄装置和弹簧装置的联动测试。

【条文说明】7.3.8 爬升靴控制手柄操作的灵活性，换向限位块装置和弹簧装置联动性能直接决定了整体钢平台模架能否正常爬升，故需要进行测试。

7.3.9 液压控制系统应具有自动闭锁功能，应具有同步提升控制功能，爬升可按位移同步进行控制；应符合现行行业标准《液压缸》JB/T 10205、现行国家标准《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》GB/T 3766 和《液压元件通用技术条件》GB/T 7935 的有关规定。

7.3.10 爬升钢柱制作应采用通长条板焊接制作，应通长设置连接焊缝，焊缝高度应满足设计要求；应根据设计要求间隔设置爬升孔。

7.4 构件防腐涂装要求

7.4.1 构件制作完成后应进行防腐涂料的涂装；涂装前，应将构件表面的毛刺、铁锈、氧化皮、油污、附着物等清理干净，经除锈后的钢构件表面在检查合格后，应 6h 内进行涂装。

7.4.2 涂装环境温度和湿度应遵照涂料产品说明书要求。

7.4.3 涂装过程中应采取遮盖措施保护涂装面不被污染。

7.4.4 构件连接处的螺栓、螺母和垫圈应采用热镀浸锌防护，安装后应采用与主体结构相同的防腐蚀措施；构件焊接完毕后应对焊缝热影响区进行二次表面处理，并应按设计要求进行重新涂装。

【条文说明】7.4.4 模架构件的现场连接方式主要为螺栓连接，因模架为露天结构，且使用时间较长，可重复使用，为了保证模架的防腐蚀性能，需对螺栓连接部位和焊接部位进行防腐处理。

7.5 构件和部品质量检验

7.5.1 构件出厂时应提供产品合格证、构件连接螺栓、连接焊缝及涂装材料的质量证明文件。

【条文说明】7.5.1 模架虽为临时性装备，但因使用时间较长和重复使用，为

了保证整体模架的质量和安安全，所有钢构件出厂时的质量证明文件要满足永久钢结构的要求。

7.5.2 部品出厂时应提供产品合格证和使用说明书。

【条文说明】7.5.2 因部品有功能性要求，出厂时要提供产品说明书。

7.5.3 所有零部件全数检查验收；所有连接焊缝长度和高度应符合设计要求，所有连接螺栓规格和数量也应符合设计要求。

7.5.4 钢梁、钢柱制作质量检验标准应符合表 7.5.4 的规定。

表 7.5.4 钢梁、钢柱制作允许偏差与检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢梁或钢柱长度	$\pm L/1000$, ± 10	钢卷尺
2	钢梁腹板螺栓孔位置	± 2	钢卷尺
3	钢梁翼缘板螺栓孔位置	± 2	钢卷尺
4	钢柱连接法兰螺栓孔位置	± 1	钢卷尺
5	螺栓孔孔径	0, +1	游标卡尺

注：L 为钢梁或钢柱长度。

【条文说明】7.5.4 钢柱钢梁制作允许偏差值参考了现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的要求，但考虑到整体模架为临时性装备，质量要求适当降低。

7.5.5 盖板、走道板、围挡板制作质量检验标准应符合表 7.5.5 的规定。

表 7.5.5 盖板、走道板、围挡板制作允许偏差与检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	板的长度和宽度	-3, 0	钢卷尺
2	两对角线差	± 3	钢卷尺
3	板表面平整度	5	2m 靠尺及塞尺

7.5.6 钢格栅盖板制作质量检验标准应符合表 7.5.6 的规定。

表 7.5.6 钢格栅盖板制作允许偏差与检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	板的长度和宽度	-5, +1	钢卷尺
2	荷载扁钢间距	± 6	钢卷尺
3	横杆间距	± 6	钢卷尺
4	两对角线差	± 5	钢卷尺

7.5.7 脚手吊架制作质量检验标准应符合表 7.5.7 的规定。

表 7.5.7 脚手吊架制作允许偏差与检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	立杆横距	± 5	钢卷尺
2	步距	± 5	钢卷尺
3	立杆连接法兰螺栓孔位置	± 1	钢卷尺

4	立杆连接法兰螺栓孔孔径	0, +1	游标卡尺
5	立杆弯曲矢高	5	2m 靠尺及塞尺

7.5.8 竖向支撑装置与水平限位装置制作质量检验应符合下列规定：

- 1 竖向支撑装置承力销高度和宽度偏差不应大于 3mm，承力销伸缩应灵活，与钢梁连接的螺栓规格和数量应符合设计要求。
- 2 水平限位装置滚轮直径和厚度偏差不应大于 3mm，滚轮旋转应灵活。

7.5.9 爬升靴制作质量检验应符合下列规定：

- 1 爬升靴控制手柄应操作灵活。
- 2 换向限位块伸出长度应符合设计要求，伸出长度允许偏差不应大于 2mm。

7.5.10 爬升钢柱制作质量检验应符合下列规定：

- 1 钢柱的截面尺寸、长度、所用型钢规格应符合设计要求。
- 2 劲性钢柱的制作质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的规定。
- 3 临时钢柱和工具式钢柱制作允许偏差与检验方法应符合表 7.5.10 的规定。

表 7.5.10 爬升钢柱制作允许偏差与检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	爬升钢柱爬升孔间距	±2	钢卷尺
2	爬升钢柱的弯曲矢高	$L/2000$, 5	钢卷尺、线锤
3	爬升钢柱截面尺寸	±5	钢卷尺
4	爬升钢柱高度	±10	钢卷尺
5	爬升靴安装螺栓孔距	±1	钢卷尺
6	爬升靴安装螺栓孔孔径	0, +1	游标卡尺

注：L 为爬升钢柱长度。

7.5.11 模板系统制作质量检验应符合下列规定：

- 1 模板检验应在平台上按模板平放状态进行。模板制作允许偏差与检验方法应符合表 7.5.11 的规定。

表 7.5.11 模板制作允许偏差与检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验工具
1	模板高度	±3	钢卷尺
2	模板宽度	-2	钢卷尺
3	模板板面对角线差	3	钢卷尺
4	板面平整度	2	2m 靠尺及塞尺
5	边肋平直度	2	2m 靠尺及塞尺
6	相邻板面拼缝高低差	0.5	平尺及塞尺
7	相邻板面拼缝间隙	0.8	塞尺
8	连接孔中心距	±1	钢卷尺

- 2 模板的制作允许偏差与检验方法还应符合现行行业标准《建筑工程大模

板技术规程》JGJ74 和《钢框胶合板模板技术规程》JGJ96 的规定。

7.5.12 双作用液压缸动力系统质量检验应符合下列规定：

- 1 液压缸缸体长度、缸体直径和活塞杆直径应符合设计要求。
- 2 液压缸往复动作 10 次以上应无渗漏。
- 3 液压系统应工作可靠，压力应保持在正常状态。
- 4 相邻液压缸顶升同步性偏差不应超过 5mm。

7.5.13 蜗轮蜗杆动力系统制作质量检验应符合下列规定：

1 对提升螺杆进行上下升降空载试验动作，行程不应小于 3m，并应重复进行不少于 3 次。

2 空载试验应符合下列规定：

- 1) 离合器及换档手柄应操纵轻便；
- 2) 提升螺杆上下升降应灵活；
- 3) 各传动机件、链轮、齿轮、蜗轮蜗杆的结合应平稳、无异常；
- 4) 离合器应分离彻底、结合平稳、操纵灵活；
- 5) 减速箱体、传动轴承、电机等部件温升应保持正常；
- 6) 各部件不得有漏油或漏电现象。

3 载荷试验应符合下列规定：

- 1) 提升设计起重量的重物，提升螺杆进行上下升降载荷试验动作，行程不应小于 3m，并应重复进行不少于 3 次；
- 2) 提升设计起重量 125% 的重物，提升重物离地 1m 停留 10min，重物与地面之间的距离应保持不变；提升螺杆上下升降载荷试验动作，行程不应小于 3m，并应重复进行不少于 3 次。

4 各项载荷试验后，安全限位装置、提升螺杆与传动螺母、钢平台钢梁吊点、蜗轮蜗杆提升机底架、传动箱体等不应发生裂纹、永久性变形、油漆脱落或连接部位松动的现象，不应出现影响提升机性能及安全的故障或损坏。

8 施工控制与安全管理

8.1 一般规定

8.1.1 单元式整体提升集成平台在安装与拆除阶段、爬升阶段、作业阶段的风速超过设计风速限值时，不得进行相应阶段的施工。

【条文说明】8.1.1 本条为强制性条文。在设计单元式整体提升集成平台时，首先明确施工过程安装与拆除阶段、爬升阶段、作业阶段的风速限值，安装与拆除阶段、爬升阶段、作业阶段的风荷载取值要与风速限值相一致，进行单元式整体提升集成平台的结构分析与设计计算。在施工过程进行安装与拆除、爬升、作业时，要严格按照设计规定给出的风速限值加以控制，进行相应阶段施工时的实际风速不得超出设计给出的风速限值要求，确保单元式整体提升集成平台结构的安全。

8.1.2 总承包单位必须将单元式整体提升集成平台发包给具有相应资质等级的专业队伍，并应签订专业承包合同，明确总包、分包或租赁等各方的安全生产责任。

【条文说明】8.1.2 本条规定总包和分包单位的安全生产责任，使其各尽其职，切实保证安全生产是十分必要的。

8.1.3 单元式整体提升集成平台专业施工单位应当建立健全安全生产管理制度，制订相应的安全操作规程和检验规程，应制订设计、制作、安装、升降、使用、拆除和日常维护保养等的管理规定。

【条文说明】8.1.3 本条规定专业单位应当履行的责任。

8.2 安装

8.2.1 现场安装前应完成下列工作：

- 1 现场施工人员及组织机构应符合专项方案的要求。
- 2 施工现场在安装操作区域及可能坠落范围应设置安全警戒，并应设置单元式整体提升集成平台模架用于构件堆放和组装的场地。
- 3 施工现场应设置安装平台，安装平台应有保障施工人员安全的防护措施。
- 4 施工现场应配备经检验合格的起重机械、安装工具。

5 材料与设备进场时，应进行规格与数量检验，并应查验产品质量证明文件、材质检验报告等。

6 工具式爬升钢柱的预埋钢筋位置、钢柱支撑部位、混凝土结构顶面的平整度应符合设计要求。

【条文说明】8.2.1 单元式整体提升集成平台的构件、部件及零件数量众多，所以构件堆放和组装场地的选择尤其关键，选择在起重机械的起重半径范围内可减少二次搬运工作量，提高安装效率。单元式整体提升集成平台安装时需要配置的起重机械包括地面组装时使用的汽车吊、吊装时使用的塔吊。必要的通信工具包括用于吊装时的对讲机。

8.2.2 单元式整体提升集成平台安装顺序应符合下列规定：

- 1 集成平台模架各系统应根据传力路径及相互支撑关系依次安装。
- 2 模板系统宜先于钢平台系统安装。
- 3 吊脚手架系统应后于钢平台框架安装。
- 4 与集成平台模架集成的设备后于钢平台系统安装。

8.2.3 上提式单元整体提升集成平台应按下列顺序进行安装：

- 1 筒架支撑系统安装；
- 2 模板系统安装；
- 3 钢平台梁拼装（上部侧网）；
- 4 钢平台梁安装；
- 5 钢平台上部侧网补缺；
- 6 外脚手拼装；
- 7 外脚手安装（平台走道板安装）；
- 8 平台走道板补缺安装；
- 9 工具式钢柱爬升系统安装；
- 10 液压动力及电气控制系统安装、调试；
- 11 集成设备安装。

8.2.4 下顶式单元整体提升集成平台应按下列顺序进行安装：

- 1 钢梁爬升系统安装；
- 2 筒架支撑系统安装；
- 3 模板系统安装；
- 4 吊脚手架系统安装；
- 5 钢平台系统安装（平台梁、平台板、上部侧网）；
- 6 液压动力及电气控制系统安装、调试；
- 7 集成设备安装。

8.2.5 侧顶式单元整体提升集成平台模架应按下列顺序进行安装：

- 1 吊脚手架系统中的下挂架安装（走道板、围护网片）；
- 2 工具式钢导轨爬升系统安装（挂靴、爬升箱、爬升导轨）；
- 3 筒架支撑系统（底部支撑钢梁）；
- 4 吊脚手架系统中的上挂架安装（走道板、围护网片）；
- 5 钢平台系统安装（平台梁、平台板）；
- 6 液压动力及电气控制系统安装、调试；
- 7 集成设备安装。

8.2.6 钢平台系统的安装应符合下列规定：

1 钢平台系统应按现场起重机械起吊能力及钢平台框架的分块情况进行安装。

2 钢平台盖板、格栅盖板、围挡板、安全栏杆等应在钢平台框架梁就位后安装。

3 钢平台盖板安装后，相邻盖板的间隙不应大于5mm。

【条文说明】8.2.6 钢平台框架分块根据现场场地情况和起重机械起吊能力确定。钢平台盖板间的间隙由盖板下面的挡块与钢梁之间的间隙控制，每一块盖板的滑动间隙最大值为2.5mm，即相邻两块盖板的间隙控制不超过5mm。

8.2.7 吊脚手架系统的安装应符合下列规定：

1 安装吊脚手架系统前，应拆除吊脚手架系统高度范围内的安装作业脚手架。

2 吊脚手架系统构件应先在地面组装形成安装单元，再用起重机械进行吊装。

3 相邻吊脚手架系统安装单元之间的脚手围挡板和脚手走道板应在安装单元与钢平台框架连接固定后安装。

4 防坠挡板就位后，相邻防坠挡板的拼缝不宜大于3mm。

【条文说明】8.2.7 吊脚手安装单元是由脚手吊架、脚手走道板、脚手围挡板、防坠挡板等组成，按脚手吊架之间的宽度来设定安装单元。为了确保防坠挡板能够顺利安装，防坠挡板的制作长度比设计长度小2mm，所以理论上相邻防坠挡板安装后的间隙值为2mm，考虑到制作与安装存在一定的偏差，本条规定了相邻防坠挡板的实际间隙值不大于3mm。

8.2.8 简架支撑系统的安装应符合下列规定：

1 简架支撑系统应在钢平台系统安装前完成安装。

2 简架支撑系统应按混凝土结构筒体的分隔进行分块。简架支撑系统安装单元宜在地面组装成整体后，再依次吊运到相应的混凝土结构筒体内进行安装。

3 简架支撑系统安装单元就位后，应立即安装其上部的钢平台框架。

4 当简架支撑系统采用分片、分块安装方式时，在形成整体结构之前应采取保证已安装结构稳定的措施。

5 竖向支撑装置和水平限位装置宜在简架支撑系统安装单元组装时一并安

装。

【条文说明】8.2.8 筒架支撑系统按混凝土结构筒体的分隔进行分块后，形成若干个筒架支撑系统安装单元。安装单元建议在地面组装成整体再进行安装。当起重机的起重能力不足、不能整体安装时，建议按底层横向型钢杆件、竖向与横向型钢杆件组装形成的框架、内吊脚手架的顺序，分块吊装。需要注意的是，在一个筒架支撑、系统安装单元未形成整体稳定结构时，需要采取一些临时支撑或拉结的措施。

8.2.9 上提式钢柱爬升系统的安装应符合下列规定：

- 1 爬升靴组件装置宜在地面与爬升钢柱组装后一并安装。
- 2 爬升钢柱安装过程中应采取控制垂直度和标高的措施。

【条文说明】8.2.9 爬升钢柱是钢平台爬升时的导轨，其垂直度和标高直接影响整体钢平台模架爬升时的倾斜度，所以要采取控制措施。

8.2.10 大模板应根据模板平面编号安装。

【条文说明】8.2.10 模板按照编号进行安装，可以减少返工，提高安装效率。

8.2.11 双作用液压缸动力系统的安装应符合下列规定：

- 1 双作用液压缸安装时缸体应处于垂直状态，两端销轴连接、法兰连接或球形节点连接应牢固可靠。
- 2 液压泵站连接应牢固，控制室线路及电源应连接正确。
- 3 PLC控制同步系统应运行正常、显示清晰。

【条文说明】8.2.11 双作用液压缸动力系统由PLC控制同步系统、液压泵站、液压缸、油路等组成，其安装顺序是结合整体钢平台模架各个部件的安装步骤分步进行的。

8.2.12 单元式整体提升集成平台模架安装单元应根据受力特点确定吊点位置及形式，吊装应采用4点吊。吊装钢丝绳不应有破损。

【条文说明】8.2.12 单元式整体提升集成平台安装单元是指各系统进行分块后的起吊单元。采用4点吊是为了保证安装单元吊装过程的平稳性与安全性。

8.3 安装质量要求与验收

8.3.1 单元式整体提升集成平台安装后应进行整体性能调试。并应符合下列规定：

- 1 安装后应进行爬升试验，各项升点或提升点的同步性能参数应达到设计

指标要求。

2 电力系统应进行用电安全性能测试。

3 液压系统应进行系统调试，并应进行静载、动载、超压、失压、内泄漏、外泄漏、锁紧力等试验。

【条文说明】8.3.1 单元式整体提升集成平台安装后，动力系统需要进行调试，以确保后续爬升工作的顺利进行。

8.3.2 单元式整体提升集成平台的安装质量应符合下列规定：

1 单元式整体提升集成平台模架的承载构件应完整，且无开裂、锈蚀或变形缺陷；承载构件的现场焊缝质量要求和检验应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661的有关规定。螺栓连接质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

2 简架支撑系统的垂直度应符合设计要求。

3 竖向支撑装置的承力销的平面位置、垂直度偏差应符合设计要求。

4 单元式整体提升集成平台模架上的工具与设备应固定良好。

5 单元式整体提升集成平台模架上的安全警示标志和标牌应清楚。

6 混凝土结构墙面应无突出物件阻碍单元式整体提升集成平台模架安装。

7 单元式整体提升集成平台模架上的安全警示标志和标牌应安装到位，并应显示清楚。

【条文说明】8.3.2 单元式整体提升集成平台安装质量是保证其工作性能的前提。除了本条规定的内容外，施工安装现场还可以根据实际情况增加一些检查项目。

8.3.3 单元式整体提升集成平台安装后进行检测前应具备下列文件：

1 安装专项方案，包括安装方法和技术措施。

2 总体设计图纸、主要构件及连接图纸。

3 设计计算方法以及计算结果。

4 安装、使用操作规程。

5 外购设备的产品合格证和使用说明书。

6 动力系统的电气原理图。

7 单元式整体提升集成平台模架与混凝土结构连接节点的隐蔽工程验收记

录。

8 安装质量自检报告。

9 首次爬升调试的运行记录。

【条文说明】8.3.3 自检报告是第三方检测单位检测的依据之一，以质量验收记录表的形式出现，在安装完毕后、第三方检测前出具。

8.3.4 单元式整体提升集成平台安装质量检查验收应由施工单位项目技术负责人组织，安装单位与监理单位的技术人员参加。根据编制的专项施工方案以及相关技术规范进行验收。验收合格后方可投入使用。

【条文说明】8.3.4 本条规定了单元式整体提升集成平台安装质量检查验收的组织方与参与方。

8.3.5 单元式整体提升集成平台验收流程包括：安装完成验收、第三方检测机构验收、爬升前检查验收、爬升过程验收以及爬升后检查验收。

【条文说明】8.3.5 本条规定了单元式整体提升集成平台验收流程。

8.4 拆除

8.4.1 单元式整体提升集成平台拆除前应完成下列准备工作：

- 1 影响拆除的障碍物应清除。
- 2 单元式整体提升集成平台模架上的剩余材料和零散物件应清除。
- 3 电源应切断，电线与油管应拆除。

【条文说明】8.4.1 单元式整体提升集成平台拆除前，装备上的物品都应该进行清除，电源提前切断、电线和油管提前拆除以保证用电安全，对相关零部件回收可备以后重复使用。

8.4.2 单元式整体提升集成平台的拆除应符合下列规定：

- 1 单元式整体提升集成平台模架拆除前，应根据塔吊的起重能力、分块拆除过程中构件的承载力和稳定性等进行合理分块，并应考虑构件重复使用的要求。
- 2 现场在起重机械起吊半径范围内应设置能够满足拆除构件临时堆放要求的场地。
- 3 简架支撑系统宜采用整体拆除方式。
- 4 拆除最后脚手架。

【条文说明】8.4.2 单元式整体提升集成平台分块拆除，应考虑剩余结构在拆除过程中的安全与稳定性。在起重机械满足要求的前提下，简架支撑系统宜采取整体拆除方式。

8.4.3 单元式整体提升集成平台的空中分体拆除应符合下列规定：

- 1 分体拆除前，应采用措施保证拆除过程中装备结果的承载力和刚度。
- 2 安装伸臂桁架层时，影响桁架安装的钢平台框架梁应间隔拆除，并应在桁架安装完成后恢复安装。

【条文说明】8.4.3 单元式整体提升集成平台空中分体是指，当钢平台在遇到建筑物结构伸臂桁架层或者因结构体型变化的施工，需要拆除部分构件或部件后再进行施工的工艺。第2款中，钢平台框架梁间隔拆除是指，连排的框架连梁不能连续拆除，否则将会影响钢平台系统的整体刚度。

8.4.4 单元式整体提升集成平台的拆除顺序应符合下列规定：

- 1 单元式整体提升集成平台应根据塔吊的起重能力、各系统分块拆除过程中剩余结构的承载力和稳固性等因素进行分块。
- 2 钢平台系统的拆除应在吊脚手架系统拆除完成后进行，应先拆除钢平台盖板、格栅盖板和模板吊点梁，再分块拆除钢平台框架。
- 3 简架支撑系统宜采用整体拆除方式；当不能整体拆除时，应自上而下依次拆除。
- 4 最后一段拆除时，应留有供施工人员撤退的通道或脚手架。

【条文说明】8.4.4 单元式整体提升集成平台拆除的原则是先装后拆、后装先拆。分块拆除时，要考虑剩余结构的安全与稳定性。第2款中的吊脚手架系统是指外吊脚手架，内吊脚手架与简架支撑系统一起拆除。在起重机械满足要求的前提下，简架支撑系统宜采取整体拆除方式。最后一段是指最后拆除的简架支撑系统及其上部的部分钢平台系统结构，一般是供施工升降机上下的混凝土结构筒体内的简架支撑系统。

8.4.5 上提式单元式整体提升集成平台应按下列流程进行拆除：

- 1 钢平台临时支撑支点施工；
- 2 集成平台模架集成的设备；
- 3 清理；
- 4 工具式钢柱爬升系统；
- 5 上部围网；
- 6 外围钢平台梁(附带外挂脚手架)；
- 7 拆除平台板；
- 8 塔吊配合安装吊索并收紧钢丝绳；
- 9 按分块图断开核心筒内钢平台钢梁；
- 10 操作室、泵站；
- 11 模板系统；
- 12 简架支撑系统(包括方管柱、吊架、踏板、侧网)；
- 13 底部大梁。

8.4.6 下顶式单元式整体提升集成平台应按下列流程进行拆除：

- 1 钢平台临时支撑支点施工；
- 2 集成平台模架所集成的设备；
- 3 清理；
- 4 工具式钢柱爬升系统；
- 5 上部围网；
- 6 外围钢平台梁(附带外挂脚手架)；
- 7 拆除平台板；
- 8 塔吊配合安装吊索并收紧钢丝绳；
- 9 按分块图断开核心筒内钢平台钢梁；
- 10 操作室、泵站；
- 11 模板系统；
- 12 简架支撑系统(包括方管柱、吊架、踏板、侧网)；
- 13 钢梁爬升系统。

8.4.7 侧顶式单元式整体提升集成平台应按下列流程进行拆除：

- 1 钢平台临时支撑支点施工；
- 2 集成平台模架所集成的设备；
- 3 清除集成平台模架上不使用的液压机械设备及物品；
- 4 完成施工要求高度后，使架体处于退模状态；
- 5 拆除模板；
- 6 拆除上部吊脚手架；
- 7 拆除钢平台系统；
- 8 拆除导轨；
- 9 拆除支撑三脚架及下部吊脚手架。

【条文说明】8.4.5~8.4.7 本条规定了单元式整体提升集成平台的拆除顺序。

8.4.8 钢平台系统拆除应符合下列规定：

1 钢平台拆除作业必须在白天进行。如遇5级(含5级)以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气情况，不得进行钢平台拆除作业；风速以项目部最高塔吊上的风速仪实测为准；施工员每天必须收听天气预报，并做好记录，根据实际情况安排当天的拆除内容。

2 钢平台拆除前须对架体进行全面清理，防止在拆除过程中有物体高空坠落。

3 钢平台分割拆除须设置部分临时支撑，在屋面层须设置埋件，临时支撑与埋件焊接固定。

4 拆除工作当天无法完成的时候，对于断口、临边、不稳定结构等应当采取加固、封闭等措施，以防事故发生。

5 每天拆除工作结束后，施工员与安全员必须检查当天拆除情况，如有安全隐患及时采取加强措施。

【条文说明】8.4.8 钢平台系统拆除是安全风险大的施工活动，本条规定了拆除过程中必须高度重视的注意事项。

8.5 施工作业

8.5.1 单元式整体提升集成平台爬升前应完成下列准备工作：

1 单元式整体提升集成平台模架上的垃圾必须清理干净，爬升过程中影响爬升的障碍物应清除。

2 单元式整体提升集成平台模架爬升前，混凝土结构支承凹槽的平面尺寸、标高应符合设计要求；工具式钢柱的垂直度偏差不应超过1.2‰，爬升孔应保持完好，柱脚螺栓应保持紧固；爬升靴换向手柄应保持灵活。

3 主要受力混凝土构件强度检测资料应齐全。

8.5.2 单元式整体提升集成平台的爬升应符合下规定：

1 单元式整体提升集成平台模架爬升过程中，施工操作人员应对塔吊、泵管、水管及电缆等位置分区域进行监护。

2 防坠挡板与混凝土墙面的距离不应小于50mm，钢平台系统、吊脚手架统、筒架支撑系统、模板系统应无异物钩挂，模板手拉葫芦链条应无钩挂。

3 采用双作用液压缸动力系统时，液压控制系统操作人员应通过触摸屏操作、监控液压设备运转情况，其他监护人员应监控混凝土墙面、已绑扎的墙体钢筋与筒架支撑系统、钢梁爬升系统、模板系统、吊脚手架系统、水平限位装置之间的碰擦情况。

4 当混凝土结构墙面有凸出物体时，在爬升过程中应将吊脚手架系统的翻板打开，并应对翻板处的洞口进行临时围护。待吊脚手架系统通过凸出物体后，应恢复翻板至原位。

【条文说明】8.5.2 本条规定了单元式提升集成平台爬升过程中的注意事项。

8.5.3 单元式整体提升集成平台爬升结束后应进行检查验收，并应符合下列规定：

1 单元式整体提升集成平台模架应切断电源，并拆除安全警戒线，恢复使用状态。

2 防坠挡板应进行关闭，与混凝土墙面之间应无间隙，防坠挡板的连接螺栓应拧紧。

3 采用双作用液压缸动力系统时，各液压泵站电源应逐级关闭，并应对液压操作控制间进行关闭。

4 单元式整体提升集成平台模架的受力构件与节点应无裂纹、无变形、无松动。

5 水平限位装置应顶紧混凝土结构墙面；竖向支撑装置应搁置在钢牛腿支承装置上或混凝土结构支承凹槽中，并应无偏转、歪斜等现象。

【条文说明】8.5.3 本条规定了单元式整体提升集成平台爬升结束后的验收工

作注意事项。

8.5.4 顶升前，集成平台应与主体结构保持不小于50mm的间距，且应断开混凝土泵管和临时水管，增加施工升降机标准节。

8.5.5 顶升后，应对集成平台的水平度、垂直度，支承架的轴线位置、标高、垂直度进行复测，并与监测数据、设计资料进行对比分析，当超出设计要求时，及时采取纠正措施。

8.5.6 单元式整体提升集成平台模架施工作业时，竖向支撑装置应搁置在混凝土结构支承凹槽中混凝土支撑凹槽搁置面不得有开裂、塌角(边)等现象，各搁置点受力应保持均匀；当混凝土结构钢筋或埋件与混凝土结构支承凹槽位置有冲突时，不得改变混凝土结构支承凹槽的位置、形状尺寸。

8.5.7 模板系统可采用人力提升，也可利用单元式整体提升集成平台模架爬升带动提升。模板系统的提升应符合下列规定：

1 模板系统提升前，应保证墙面无异物钩挂，并应检查模板吊点的完好性以及模板吊梁在钢平台系统上的搁置情况。

2 模板系统提升应设置倒链；模板提升后安装就位前，不得拆除倒链。

3 利用人力进行模板系统提升时，提升人员应站在吊脚手架系统走道板上操作，模板下方不得进行其他作业。

4 利用单元式整体提升集成平台模架爬升带动模板系统提升时，模板应吊挂在钢平台框架上，并与吊脚手架系统固定牢靠。

8.5.8 单元式整体提升集成平台模架应根据风速在吊脚手架系统上设置脚手抗风杆件进行加固，并应符合下列规定：

1 当风速大于或等于18m/s且小于26m/s时，应在吊脚手架系统上每两跨、每两步设置一道脚手抗风杆件，在混凝土结构门洞部位可不设置脚手抗风杆件。

2 当风速大于或等于26m/s且小于32m/s时，应在吊脚手架系统上每两跨、每两步设置一道脚手抗风杆件。

8.5.9 脚手抗风杆件的设置应符合下列规定：

1 脚手抗风杆件宜采用 $\Phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 钢管。

2 脚手抗风杆件可采用直角扣件固定于脚手吊架，扣件距离脚手吊架的节点不应大于300mm。

3 脚手抗风杆件应采取下列措施之一与混凝土结构墙面连接：

1) 脚手抗风杆件应通过混凝土结构墙面预设的钢板预埋件与混凝土结构墙面连接；

2) 脚手抗风杆件应通过受力转接件与混凝土结构墙面螺栓孔连接。

4 在混凝土结构门洞部位处，脚手抗风杆件应与简架支撑系统连接。

8.5.10 单元式整体提升集成平台模架在使用中由于工程停工等原因暂停使用时，应将其与混凝土结构固定，并切断电源，待工程复工后应重新进行检查，符合要求后方可继续使用。

8.6 安全管理

8.6.1 单元式整体提升集成平台安全管理应符合下列规定：

1 单元式整体提升集成平台模架安装、爬升、拆除等作业前，专业技术人员应根据专项施工方案及安全操作规程对操作人员进行安全技术交底。安装和拆除过程应有专职安全人员进行全程监督。

2 进入单元式整体提升集成平台模架的施工人员，应接受安全技术培训和安全教育。

3 单元式整体提升集成平台模架施工现场应有明显的安全标志，安全防护设施必须齐全，不得随意拆卸、移除。

4 单元式整体提升集成平台模架应在显著位置标识允许荷载，施工人员、物料、器具的荷载不得超过允许荷载。

5 单元式整体提升集成平台模架上应设置消防设施，施工消防供水系统应随模架施工同步设置。在整体钢平台模架上进行电、气焊作业时应有防火措施，并应有专人看护。

6 单元式整体提升集成平台模架安装、爬升、拆除应实行统一指挥。施工现场通信应畅通。

7 单元式整体提升集成平台模架的安装不宜在夜间进行。当确需在夜间进行安装时，施工现场应有足够的照明。

8 当安装不能连续进行时，必须将已安装的结构固定牢靠达到安全状态，并经检查确认无隐患后再停止作业。

9 拆除施工人员必须系安全带；每起吊一段拆除的结构前，操作人员必须

从单元式整体提升集成平台模架上离开。

10 当单元式整体提升集成平台模架爬升时，应根据工程平面特点进行分区监护；在塔吊、施工升降机、混凝土输送泵管、水管以及电缆等位置，应进行监护。

11 当单元式整体提升集成平台模架爬升时，应设立安全警戒线，严禁非爬升施工操作人员进入。

12 单元式整体提升集成平台模架爬升动力系统的控制系统应有安全防护措施。

13 当单元式整体提升集成平台模架遇大雨、大雪、雨雪交替、浓雾、雷电等恶劣天气时，必须停止使用。

14 当单元式整体提升集成平台模架作业遇大风天气时，施工人员应提前对设备、工具、零散材料、可移动的钢平台盖板、格栅盖板等进行固定。

15 单元式整体提升集成平台模架拆分过程中不得进行施工作业。拆分区域应设置安全警戒线，并应安装安全栏杆。

16 单元式整体提升集成平台模架顶部与施工作业面之间应设置安全爬梯，作为施工人员上下的通道。

17 单元式整体提升集成平台模架施工临时用电及接地、避雷措施应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的有关规定。

【条文说明】8.6.1 单元式整体提升继承平台安全管理应符合下列规定：

1 交底要有书面记录，交底内容包括施工人员持证上岗、施工现场安全警戒、构件堆放及组装场地、安装和拆除机械设备、通信工具及消防设施等方面的要求。

2 混凝土结构施工人员在进入单元式整体提升集成平台中开展工作之前，要熟悉装备使用要求及注意事项，提高安全意识，接受专业安全技术培训和安全教育。

3 在单元式整体提升集成平台的楼梯出入口、临边等危险位置处，需要设有明显的安全标志和相应的防护设施，防止人员发生高空坠落。

4 在钢平台系统围挡和吊脚手架系统每一步的出入口附近，均要挂设有关荷载堆放要求的标识标牌，对施工人员起到提醒与警示的作用。

5 单元式整体提升集成平台上的火灾隐患主要包括：电焊或气割、电气短路等。所以，在装备的相应位置要配备相适应的灭火设施，以便对火灾苗头及时扑灭。

6 单元式整体提升集成平台安装、爬升、拆除工作是一项复杂的系统工程，需要得到项目部的密切配合协助，在安装、爬升、拆除实施过程中实行统一指挥，有利于装备专业单位与各配合部门保持畅通的通信与交流。

7 单元式整体提升集成平台在光照或照明不足的情况下进行安装，很容易发生危险，因此建议不在夜间进行安装。特殊情况下确需在夜间进行安装时，保证有足够的照明。

8 单元式整体提升集成平台在安装阶段属于不稳定结构体系，所以在安装不能连续作业时，要对已安装的结构进行临时可靠的固定，达到安全状态才可停止施工。

9 在拆除每一段结构前，要弄清楚待拆除段的断点位置以及最后断开的位置。完成最后断开位置的拆除时，施工人员要站在安全区，防止突然卸载造成人员坠落。

10 爬升过程对单元式整体提升集成平台进行监护是保证装备爬升安全的关键工作。监控人员除了要明确分区责任外，对一些特殊部位要开展专人重点监护。监控人员一旦发现有异常情况要立即汇报指挥，紧急暂停爬升以便采取措施。

11 单元式整体提升集成平台在爬升时，装备上除了留有操作监控人员外，其他无关人员一律不能进入，这既是为了保护无关人员的安全，也是为了减少意外干扰、方便装备爬升的顺利进行。

12 单元式整体提升集成平台作业期间，爬升动力系统的控制室及双作用液压缸的工作区域要进行封闭，严防非控制系统操作人员进入控制室及工作区域对关键敏感元件造成破坏。

13 在大雨、大雪、雨雪交替、浓雾、雷电等恶劣天气下，整体钢平台模架处于高空，其施工环境更为恶劣，故不具备施工条件，需要停止使用。

14 单元式整体提升集成平台在大风天气下，提前对装备上的设备、工具、零散材料、可移动钢平台盖板、格栅盖板等进行固定，防止这些物件被大风吹

动损坏装备构件或部件，甚至被吹起造成高空坠物事故。

15 单元式整体提升集成平台空中拆分是一种极为危险的状态，装备结构受力不稳定现象非常突出。在拆分期间通过设置安全警戒线等方式，禁止无关人员进入装备，这是保障安全的重要措施。

16 单元式整体提升集成平台保证临时用电安全、保证接地和避雷措施的有效性，是一项关键的安管理工作。

8.6.2 钢平台系统安全管理应符合下列规定：

1 钢平台系统上的施工机具设备、施工材料等应按指定位置均匀放置并进行稳固，不得随意堆放。

2 钢平台盖板不得随意拆除或移动。

3 现场人员不得倚靠在钢平台围挡上。

4 当钢平台系统局部区域需临时拆钢平台盖板或钢平台框架梁时，应采取安全防护措施。

5 钢平台框架分块拆除时，待拆分块应在起重机械钢丝绳吊紧后再解除其与剩余结构的连接。

【条文说明】8.6.2 钢平台系统安全管理应符合下列规定：

1 钢平台系统上一般有电箱、电缆、电焊机、氧气及乙炔瓶、紧固件、钢管及扣件等施工机具设备和施工材料，施工过程中需要在指定位置堆放，且堆放量不得超过设计要求。

2 钢平台盖板下方是钢平台框架构件之间的空洞。如果被随意拆除或移动且不设置安全措施，极易造成施工人员跌落事故。

3 钢平台围挡依靠底部螺栓与钢平台框架梁连接固定，在长期使用过程中，螺栓有松动的风险。在这种情况下，施工人员如果倚靠在钢平台围挡上，极易造成钢平台围挡倾斜或侧倒，有高空坠落的安全隐患。

4 钢平台系统局部区域在临时拆钢平台盖板或钢平台框架梁时，会形成一些空洞，所以在临时拆除区要采取一定的安全防护措施，防止人员踩空造成跌落事故。

5 钢平台框架待拆分块在钢丝绳未吊紧情况下断开连接，会造成待拆分块结构的突然失重，不稳定的起吊状态容易撞击破坏周边结构，并可能引发周边

施工人员发生坠落，安全风险极大。

8.6.3 吊脚手架系统安全管理应符合下列规定：

1 当吊脚手架系统安装与拆除时，操作人员不得站在待安装或拆除的吊脚手架上。

2 当吊脚手架系统操作层进行钢筋绑扎及预埋件安放时，其下层不得进行其他作业。

3 吊脚手架系统施工过程中应检查其与钢平台框架连接节点的焊缝情况。

4 吊脚手架系统上的楼梯口应设安全栏杆，每层楼梯应相互错开设置。

5 吊脚手架系统施工作业阶段，每天应将走道板上的垃圾及杂物清除。

6 吊脚手架系统使用过程中严禁进行下列作业：

- 1) 利用吊脚手架系统吊运物料；
- 2) 在吊脚手架系统上拉结吊装缆绳(索)；
- 3) 任意拆除结构件或松动连接件；
- 4) 拆除或移动吊脚手架系统上的安全防护设施；
- 5) 利用吊脚手架系统支撑模板。

7 吊脚手架系统在平移过程中不得使用。

【条文说明】8.6.3 吊脚手架系统安全管理应符合下列规定：

1 待安装或拆除的吊脚手架系统是一个不安全、不稳定的结构体系，不能用作安装操作人员的作业空间。

2 在施工操作层进行钢筋绑扎及预埋件安放时，其下方如果没有安全保护措施，应该错开作业。

3 吊脚手架系统与钢平台框架的连接有螺栓连接和焊接两种节点形式。采用焊接时，要特别关注其在长期使用过程中的疲劳效应，故需要经常检查吊点焊缝情况，防止因疲劳而发生开裂的现象。

4 楼梯口如果不设置安全栏杆，施工人员很容易从楼梯口处跌落。每层楼梯相互错开设置的目的在于提供休息平台，使得施工人员上下更为轻便。

5 脚手走道板上的垃圾及杂物不及时清理，一是存在物体坠落的风险，三是增加了整体钢平台模架的荷载，对于装备受力不利，所以应该每天对垃圾及杂物进行清除。

6 吊脚手架系统仅用于实现脚手功能，其施工荷载不能超过设计要求，严禁利用吊脚手架系统进行超过脚手架功能范围的其他作业。

7 为了适应混凝土结构墙体收分要求，保证吊脚手架系统与混凝土结构墙体之间距离不变，吊脚手架系统可采取补缺和平移两种方法。考虑到混凝土结构墙体可能收分多次，平移是一种更为常用的方法。在吊脚手架系统平移的过程中，吊脚手架系统处于不稳定状态，所以严禁其他工种利用吊脚手架系统开展施工作业。

8.6.4 简架支撑系统安全管理应符合下列规定：

- 1 简架支撑系统安装时，应在其下方设置操作平台。
- 2 简架支撑系统爬升过程中，水平限位装置上方的混凝土结构墙体上不得有障碍物。
- 3 简架支撑系统拆除前应清除上面的剩余材料和机具。

【条文说明】8.6.4 简架支撑系统安全管理应符合下列规定：

- 1 设置操作平台是为了使简架支撑系统安装过程未形成完整结构体系前能够有受力支点，且方便安装施工人员的操作。
- 2 水平限位装置无法通过障碍物，将使得单元式整体提升集成平台爬升受阻，所以障碍物需要在爬升前清除。
- 3 简架支撑系统拆除前清除剩余材料和机具是为了防止拆除过程中坠落。

8.6.5 下顶式爬升系统安全管理应符合下列规定：

- 1 当双作用液压缸动力系统顶升时，应检查各双作用液压缸的顶升力和顶升同步情况。
- 2 双作用液压缸动力系统在回提双作用液压缸前，应检查钢梁爬升系统竖向支撑装置与混凝土结构支承凹槽的位置关系。

【条文说明】8.6.5 下顶式爬升系统安全管理应符合下列规定：

- 1 双作用液压缸动力系统工作日才，各双作用液压缸顶升力是关键控制指标，在发生顶升不同步现象时，各双作用液压缸的顶升力存在不均匀情况，需要进行适当调整。
- 2 回提双作用液压缸前，要保证钢梁爬升系统的竖向支撑装置与混凝土结构支承凹槽已经脱开。

8.6.6 上提式爬升系统安全管理应符合下列规定：

- 1 爬升钢柱安装过程中应采取保证钢柱稳定性的措施。
- 2 未经设计认可，钢柱爬升系统不得用于承受除单元式整体提升集成平台模架荷载以外的其他荷载。
- 3 施工过程中应采取防止钢柱爬升系统受破坏的措施，双作用液压缸应采取防撞的防护措施。
- 4 双作用液压缸动力系统在顶升时，应由专业施工操作人员检查各双作用液压缸的顶升力和顶升同步情况，发现异常时应停机并进行调整或检修。

【条文说明】8.6.6 上提式爬升系统安全管理应符合下列规定：

- 1 工具式或临时钢柱在安装过程需与预埋钢筋或埋件连接后才能够承力，在此之前需要采取措施临时固定钢柱，保证钢柱的稳定性。
- 2 钢柱爬升系统的荷载是经过设计计算确认的，超载容易造成钢柱失稳、钢柱支撑节点破坏，应该严格加以控制。
- 3 钢柱爬升系统位于混凝土结构顶部，不可避免会受到钢平台系统及吊脚手架系统上施工工作的影响，在施工过程中需要采取一系列保护措施，防止爬升钢柱、双作用液压缸等被意外碰撞进而发生破坏。
- 4 采用双作用液压缸动力系统驱动的钢柱爬升系统在爬升过程中，双作用液压缸的同步性是关注的重点，通过双作用液压缸的顶升力可以得到直接的反映。当双作用液压缸顶升力出现严重不均衡现象，且经过调整仍无法纠正时，需要停止爬升进行检修。

8.6.7 模板系统安全管理应符合下列规定：

- 1 模板系统提升应设置倒链；模板提升后安装就位前，不得拆除倒链。
- 2 模板系统拆除后应立即在脚手走道板上完成清理，严禁安装就位再进行清理。模板系统清理时上方应无人作业，并应有专人监护。

【条文说明】8.6.7 模板系统安全管理应符合下列规定：

- 1 模板提升与就位全部需要依靠剖链，所以在模板安装就位后，才可以拆除捆链。
- 2 完成钢筋绑扎工作后，进行模板提升，此时要确保其上方无其他施工作业，立体交叉式的作业容易出现安全隐患。

8.6.8 其他安全管理应符合下列规定：

1 当单元式整体提升集成平台模架上人区域底部高于施工升降机到达高度时，应设置供施工人员从施工升降机至单元式整体提升集成平台模架的接驳或登高设施。

2 当施工升降机上钢平台系统时，施工升降机的附墙架与吊脚手架系统应有可靠连接，并应采取防止吊脚手架系统变形的措施。

3 单元式整体提升集成平台模架不宜作为竖向混凝土输送泵管末端悬臂段的附着结构。当确需附着时，应对单元式整体提升集成平台模架采取加固措施。

【条文说明】8.6.8 其他安全管理

1 接驳或登高设施是保证施工人员到达施工层的重要设施。采用定制工具化产品是为了方便周转使用。

2 施工升降机上钢平台系统，可以直接将施工人员、机具等运输到装备顶面，更为方便快捷。此时施工升降机将从整体钢平台模架中穿过，其附墙架将与吊脚手架系统连接。为了避免吊脚手架系统在施工升降机附加荷载作用下发生过大变形，有必要采取一定的限制变形的措施。

3 竖向混凝土输送泵管附着在单元式整体提升集成平台上，会在浇捣混凝土时对整体钢平台模架产生比较大的水平力。如果确需要附着，要在设计计算时考虑这部分水平力，并在施工时采取加固措施。

9 信息化管理

9.1 一般规定

9.1.1 单元式整体提升集成平台模架信息化监测与控制应包括作业状态安全监控、动态爬升状态安全监控、非作业状态安全监控。

【条文说明】9.1.1 为加深对单元式整体提升集成平台模架安全风险的理解，根据风险的等级特征，将集成平台模架监控过程划分为 3 个阶段。

9.1.2 单元式整体提升集成平台模架投入使用前应进行监控专项方案设计。

【条文说明】9.1.2 监测系统的设计应符合现行行业标准《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》JGJ/T302 及现行团体标准《结构健康监测系统设计标准》CECS333 的有关规定。

9.1.3 单元式整体提升集成平台模架信息化监测与控制，应根据监测项目具体需求和实际应用条件选择合适的传感器类型，并符合下列规定：

1 传感器应具有良好的稳定性和抗环境干扰能力，应满足集成平台模架在恶劣工作环境下正常使用的要求。

2 在确保监测和控制可靠性与准确性的前提下，宜满足经济性和可更换性。

3 不应参与或影响监测对象受力，不应影响监测对象正常使用，不应超过传感器受力的正常范围。

4 传感器使用过程不应干扰正常作业活动。

【条文说明】9.1.3 单元式整体提升集成平台模架工况复杂，外界环境干扰因素多，在传感器的选型时，需要着重考虑传感器性能的稳定性和抗干扰能力。同时，由于集成平台模架作业面较小，人机交互界面多，在选用传感器时，应优先考虑不会对正常施工作业造成影响的传感器。此外，传感器的可更换性及经济性应作为传感器选型的考虑因素。

9.1.4 单元式整体提升集成平台模架信息化监测与控制，所采用传感器的性能应符合下列规定：

1 集成平台模架处于正常工作状态时，监测参数值宜为传感器量程的 30%~80%；集成平台模架处于最大工作荷载时，监测参数不应超过传感器量程。

- 2 传感器的分辨率、精度等参数应满足项目使用需要。
- 3 传感器的灵敏度和信噪比满足监测需求。
- 4 传感器宜配备独立电源供电和备用供电设施。

【条文说明】9.1.4 集成平台模架作业环境比较复杂，可能对传感器的性能有严格的要求，本条对传感器的性能提出了4点要求。

9.1.5 应结合工程特征、布线难度、电磁屏蔽情况、数据传输距离、通信条件、已有通信设备等因素选择数据传输方式，宜采用有线传输或无线传输方式，并应符合下列规定：

- 1 根据工程实际需要，应选择一种或多种数据传输方式组合使用。
- 2 网络信号良好状态环境下，传感器的数据传输方式宜采用无线传输。
- 3 采用无线方式传输时，应根据已有的通信条件、通信成本、硬件成本、数据传输距离、数据传输量及其他现场实际情况，选择合适的无线传输手段。
- 4 采用有线方式传输数据时，宜充分利用工程现场已有的网络环境。

【条文说明】9.1.5 根据传输介质的不同，数据传输方式可被分为无线传输方式和有线传输方式。选用传输方式时，应充分考虑现场情况和实际需求，综合考虑布线难度、电磁屏蔽等因素进行。为减少传感器对现场施工作业的干扰，数据传输优先以无线传输为主。

9.2 监测系统

9.2.1 单元式整体提升集成平台模架监测内容应包括结构受力监测、变形监测、作业环境监测、附着状态监测、动力系统监测。

9.2.2 单元式整体提升集成平台模架部件应力监测的对象宜包括钢梁、钢柱、钢牛腿、关键结构件。

9.2.3 单元式整体提升集成平台模架应力应变传感器安装应在集成平台模架拼装前完成。

9.2.4 单元式整体提升集成平台模架变形监测对象宜包括工具式钢柱垂直度、筒架垂直度、钢平台水平度。

9.2.5 单元式整体提升集成平台模架钢平台水平度监测点应分散布置在集成平台模架顶部区域。

9.2.6 单元式整体提升集成平台模架垂直度传感器宜布置在工具式钢柱和筒架柱

上部。

9.2.7 单元式整体提升集成平台模架视频监测对象宜包括钢平台顶部堆载状况、爬升过程障碍物、钢牛腿伸缩状态、挂架与墙体的间距、模板与墙体的间距。

9.2.8 单元式整体提升集成平台模架风速风向监测传感器应布置在钢平台顶部空旷无遮挡位置。

9.2.9 单元式整体提升集成平台模架混凝土强度监测传感器应布置在钢筋混凝土剪力墙结构内部。

9.2.10 单元式整体提升集成平台模架支撑牛腿压力监测传感器应布置在牛腿前端底部，传感器应与支撑牛腿结构固定连接。

【条文说明】9.2.1~9.2.10 单元式整体提升集成平台模架监测内容应包括结构受力监测、变形监测、作业环境监测、附着状态监测、动力系统监测，针对不同的监测内容，对传感器的布点位置提出了要求。

9.2.11 单元式整体提升集成平台模架监测系统应具有预警功能，当监测值超过设计安全值时，监测系统应自动发出预警信号，预警信号可以为声、光等形式。

【条文说明】9.2.11 单元式整体提升集成平台模架监测系统预警功能用于提醒现场相关人员注意，集成平台模架监测对象处于非正常状态，需要现场人员及时处理。

9.2.12 单元式整体提升集成平台模架的爬升动力系统宜设置位移监测系统和压力监测系统。

【条文说明】9.2.12 单元式整体提升集成平台模架的爬升动力监测系统主要监测油缸实际伸出位移、累计伸出位移、油缸运行同步位移差、油缸负载、泵站压力、集成平台模架吨位等。

9.2.13 单元式整体提升集成平台模架监测系统功能，应（宜）具备以下内容：

- 1 应具备监测数据采集、分析、处理、展示和超限预警等功能。
- 2 宜具备对动力系统运行数据的采集、展示等功能。
- 3 系统宜具备预警信息处理功能，并能将各种预警信息以电子邮件和短信等形式通知相关人员。
- 4 监测系统宜具有本地端、远程端、手机端、网页端等多端展示的功能。

【条文说明】9.2.13 本条对单元式整体提升集成平台模架监测系统功能提出

了4点要求，便于施工人员和管理人员对现场监测数据查看与使用。

9.2.14 单元式整体提升集成平台模架监测对象，宜采用下列传感器：

1 集成平台模架动态爬升状态安全监测，应采用应力应变传感器、倾角传感器、位移传感器、压力传感器、水平度传感器、开关量传感器。

2 集成平台模架作业环境安全监测宜采用风向风速传感器和监控摄像机。

3 集成平台模架工具式钢柱、简架柱结构垂直度监测应采用倾角传感器。

【条文说明】9.2.14 根据单元式整体提升集成平台模架监测对象的不同，本条明确了监测传感器的使用类型。

9.2.15 单元式整体提升集成平台模架监测传感器安装与保护措施，应满足下列要求：

1 传感器安装过程，不得给集成平台模架结构受力带来不安全因素，不得给集成平台模架施工作业带来影响。

2 应力应变传感器应通过粘结或者焊接的方式进行固定，安装过程不得对钢结构受力产生影响。

3 倾角传感器应安装在柱体结构，安装前应对监测体进行垂直度初始值标定。

4 水平度传感器应设置在集成平台模架顶部钢梁处，传感器支座安装点位应保持同一高度。

5 风向风速仪应设置在集成平台模架顶部，高度宜取 2.5m 左右，应避开周围障碍物的阻挡。

6 传感器的一体化设计：传输线路设计应在集成平台模架设计期完成。

【条文说明】9.2.15 以不影响集成平台模架结构受力安全为基本原则，满足监测要求为条件，对传感器的安装和保护提出了要求。

9.3 控制系统

9.3.1 单元式整体提升集成平台模架动态爬升控制系统宜设置速度、位移和压力调控参数。

【条文说明】9.3.1 速度、位移和压力是三个关键参数。集成平台爬升时，首先对各提升点或顶升点实行速度控制，使得各点同步进行顶升或提升，然后基于各点的位移偏差或者顶升力实行微调。位移传感器数据和顶升力传感器将相

关数据实时反映在控制平台中，有利于爬升操作人员作出准确判断，能够对单元式整体提升集成平台模架爬升整个过程实现精确控制。

9.3.2 单元式整体提升集成平台模架的控制系统宜设置在具有温度调节功能的操控室中，爬升控制系统各项运行参数和控制指标应实时显示。

【条文说明】9.3.2 由于单元式整体提升集成平台模架作业环境复杂，所以控制系统本身要具有高抗振性和抗冲击性。为了保证仪器采集数据的精确性，控制系统要放置在具有恒温控制功能的小房间内。

9.3.3 单元式整体提升集成平台模架的爬升控制系统宜具备手动控制和自动控制两种功能。

【条文说明】9.3.3 手动控制用于单独控制个别油缸伸缩动作，用于处理系统无法自动解决的问题。自动控制用于群缸同步运行过程，操作人员无需干预，平台自动爬升。

9.3.4 单元式整体提升集成平台模架的爬升控制系统应具备群缸同步伸缩、单支伸缩两种控制模式，并满足下列控制要求：

1 同步伸缩模式下，顶升油缸伸出速度不宜大于 0.003m/s，缩回速度不宜大于 0.006 m/s，相邻两个顶升油缸的监测位移差值宜小于 5 mm。

2 单支伸缩模式下，顶升油缸伸出速度不宜大于 0.005 m/s，缩回速度不宜大于 0.008m/s，且相邻两个顶升油缸的监测位移差值宜小于 10 mm。

9.3.5 单元式整体提升集成平台模架控制系统应实时监测每一个双作用液压缸顶升点的压力和位移，当压力超过设计安全值时，应能进行预警或自动停止运行。

【条文说明】9.3.4~9.3.5 单元式整体提升集成平台模架爬升作业群缸控制应符合《超高层建筑施工装备集成平台技术规程》T / CECS 7 44-2020。

9.3.6 单元式整体提升集成平台模架控制系统应具有监测任意两个液压缸同步爬升位移偏差的功能，应具有控制相邻两个液压缸同步爬升位移偏差的功能。

【条文说明】9.3.6 单元式整体提升集成平台模架控制系统具有液压缸爬升同步自动调节的能力，可通过力控、位移控、速度控等方式实现。

9.3.7 单元式整体提升集成平台模架顶升阶段和提升阶段风速超过设计值，系统应自动停止爬升作业。

【条文说明】9.3.7 单元式整体提升集成平台模架在遇见大风天气爬升时，控

制系统的运行安全应符合现行行业标准《整体爬升钢平台模架技术标准》JGJ459-2019 的要求。

9.3.8 单元式整体提升集成平台模架顶升阶段和提升阶段钢平台水平度超过 30 mm，系统应发出预警提示；钢平台水平度超过 50 mm，系统顶升或提升操作应停止运行。

【条文说明】9.3.8 钢平台水平度是评估钢平台变形关键参数，不同结构形式的单元式整体提升集成平台模架水平度控制值不同，往往通过有限元计算仿真结果评估集成平台水平度预警设定值。

9.3.9 单元式整体提升集成平台模架控制系统应具有查询和存储集成平台模架工作全过程监测数据的功能。

【条文说明】9.3.9 查询和储存是钢平台爬升过程控制系统重要的功能，对于分析钢平台爬升安全状态、系统运行状态、爬升过程数据规律有很大的帮助。

9.3.10 工具式钢柱爬升系统作业时，混凝土强度实测值未达到 10MPa，爬升控制系统不应启动运行。钢梁爬升系统爬升作业时，混凝土强度实测值未达到 20MPa，爬升控制系统不应启动运行。

【条文说明】9.3.10 参考了现行行业标准《整体爬升钢平台模架技术标准》JGJ459-2019。

10 维护与保养

10.0.1 集成平台模架的维护与保养宜实行三级保养制，包括：

- 1 日常维护保养。
- 2 一级保养。
- 3 二级保养。

【条文说明】10.0.1 集成平台模架的维护与保养实行三级保养制，包括：

(1) 日常维护保养包括日保养与周例保

1) 日保养由设备操作工人当班进行，认真做到检查交接班记录；擦拭设备，按规定润滑加油；检查手柄位置和手动运转部位是否正确、灵活，安全装置是否可靠；注意运转声音；设备的温度、压力、液压，仪表信号、安全保险是否正常；班后关闭开关；所有手柄放到零位；清除铁屑、脏物，擦净设备导轨面和滑动面上的油污；清扫工作场地，整理附件、工具；填写交接班记录和运转台时记录，办理交接班手续。

2) 周例保由设备操作工人在每周末进行：外观擦净设备导轨、各传动部位及外露部分，清扫工作场地，达到内外洁净无死角、无锈蚀，周围环境整洁；操纵传动检查各部位的技术状况，紧固松动部位，调整配合间隙。检查互锁、保险装置。达到传动声音正常、安全可靠；液压润滑清洗油线、滤油器，油箱添加油或换油。检查液压系统，达到油质清洁，油路畅通，无渗漏，无研伤；擦拭电动机、蛇皮管表面，检查绝缘、接地，达到完整、清洁、可靠。

(2) 一级保养

一级保养是以操作工人为主，维修工人协助，按计划对设备局部拆卸和检查，清洗规定的部位，疏通油路、管道，更换或清洗油线、滤油器，调整设备各部位的配合间隙，紧固设备的各个部位。一级保养所用时间为 4-8h，一个月进行一次，一保完成后应做记录并注明尚未清除的缺陷。一保对重点设备应严格执行。一保的主要目的是减少设备磨损，消除隐患、延长设备使用寿命，为完成到下次一保期间的生产任务在设备方面提供保障。

(3) 二级保养

二级保养是以维修工人为主，操作工人参加来完成。二级保养列入设备的检修计划，对设备进行部分解体检查和修理，更换或修复磨损件，清洗、换油、

检查修理电气部分，使设备的技术状况全面达到规定设备完好标准的要求。二级保养所用时间为 1.5-2 天，每 3-6 个月进行一次。二保完成后，维修工人应详细填写检修记录，由机械员和操作者验收，验收单交项目部存档。二保的主要目的是使设备达到完好标准，提高和巩固设备完好率，延长大修周期。

10.0.2 集成平台模架作业层上的荷载不得超过设计允许荷载，并应在集成平台模架上设置限载示意牌。

10.0.3 在集成平台模架作业层上进行电焊、气焊和其他动火作业时，应采取防火措施，并应设专人监护。

10.0.4 集成平台模架每次提升前后应对模架相关部件进行检查、校正、紧固和修理。

10.0.5 导轨和导向机构应保持清洁，去除黏结物，并应涂抹润滑剂，导轨爬升应顺畅，导向滑轮滚动应灵活。

10.0.6 液压控制台、液压升降装置及液压管路应防淋、防撞、防碰撞，液压系统应每月进行一次维护和保养，并应填写维保记录表留档。

10.0.7 液压升降装置使用 12 个月或单体工程结束后，应对其进行防腐处理，上下爬升箱、密封件、卡齿等应检验合格后方可使用。

10.0.8 集成平台模架拆除解体后，对架体部件应及时进行清理、涂刷防锈漆，对丝杆、滑轮、螺栓等清理后，应进行注油保护；所有拆除的较大构件应分类堆放、小配件分类包装，集中清运出施工现场。

10.0.9 因恶劣天气、故障等原因停工，复工前应进行全面检查，并应维护集成平台模架装置和防护措施。

11 环保措施

11.0.1 集成平台模架装置应做到模数化、模块化、标准化，可周转使用，尽量应用优质配件，延长配件的使用寿命，减少更换次数，降低材料浪费和资源消耗。

11.0.2 集成平台模架宜选用节能环保型模架，提高周转使用次数，减少资源消耗和环境污染。

11.0.3 集成平台模架使用时应做到全封闭，降低粉尘污染、光污染以及噪声污染。

11.0.4 混凝土施工时，应采用低噪声、环保型振捣器。

11.0.5 混凝土浇筑完成后，应及时清理模架上黏结的混凝土，保持平台及楼层整洁。

11.0.6 操作平台上宜设置环保型厕所，并应有专人负责清理施工现场，维护环境卫生。

11.0.7 清理施工垃圾时应使用容器吊运并及时清运。

11.0.8 液压系统宜采用耐腐蚀、防老化、具备优良密封性能的油管。

11.0.9 集成平台模架表面宜选用无污染、环保型隔离剂。

附录 A 单元式整体提升集成平台模架安装及使用质量检查 验收表

单位工程：“ ”工程 填表日期： 年 月 日

检查位置		检查项目	标准	检查结果
主要结构安装要求	筒架支撑系统	内脚手架的宽度、步高	宽度 1500mm、步高 6 步 (2000mm×6mm)	
		离墙距离	第 1 步～第 5 步离墙 425mm，第 6 步离墙 100mm	
		竖向支撑装置安装	搁置牛腿尺寸不小于 110mm	
		竖向支撑装置位置尺寸	符合设计要求	
		筒架支撑系统垂直度	不大于 5mm	
		架体附墙滚轮的安装	滚轮顶紧墙面、安装螺栓紧固	
	模架系统	钢梁之间的螺栓安装连接	螺栓数量、规格符合设计要求，紧固无松动	
		钢梁现场焊接	焊缝饱满、无夹渣	
		可拆卸钢梁的连接	螺栓数量、规格符合设计要求，紧固无松动	
		模架上方的施工照明数量、位置	符合施工现场临时用电规范要求	
		钢筋、材料、设备等堆载区域的划分及堆载	堆载区域设置合理、符合设计要求	
	内、外吊脚手架系统	吊脚手架与模架框架梁之间的连接	连接牢固、符合规范要求	
		吊脚手架架体水平限位装置的安装	滚轮顶紧墙面	
		吊架在模架梁下翼缘的滑	滚轮与模架梁接触良好、	

检查位置		检查项目	标准	检查结果
		移滚轮安装	固定螺栓限位	
		吊脚手架底板、踏板的翻板	连接紧固、翻转灵活	
		内、外吊脚手架的钢楼梯的安装	上、下连接牢固	
		走道板的连接安装螺栓	符合设计要求	
	模板系统	大模板吊耳板的焊接	焊缝饱满、无夹渣	
		手拉葫芦起重量、链条长度	起重量 3t，长度 6m	
		施工现场临时用电	符合规范要求	
	液压缸及控制系统	电源、开关箱	符合施工现场临时用电规范要求	
		液压缸与液压泵站	启动灵敏、运转可靠、进出油方向正确	
		操作控制柜	工作正常、功能齐备	
		每个液压缸上的位移传感器（行程限位）	位移传感器和行程限位能正常工作、精度满足要求	
		每个液压缸上的压力传感器	正常工作	
		液压单向阀	正常工作	
		顶升液压缸与爬升钢梁及简架支撑系统、伸缩液压缸与竖向支撑装置	连接牢固、符合设计要求	
	施工升降机与装备的连接	施工升降机与模架的连接走道间隙	不大于 100mm	
	混凝土泵管及支架	混凝土泵管及支架与模架之间的间隙	留有足够的安全间隙不小于 80mm	
	混凝土结构支承凹槽设置	混凝土结构支承凹槽平面位置	偏差不大于 10mm	

检查位置		检查项目	标准	检查结果
		混凝土结构支承凹槽标高位置	偏差不大于 10mm	
		混凝土结构支承凹槽形状尺寸	偏差不大于 5mm	
	安全防护设施	安全网（底部水平安全网）	底部白网、绿网各 1 道	
		防护栏杆（侧网）	高度不小于 2m，四周全封闭侧网	
		内外脚手架侧网	高度与架体相同，单侧四周全封闭侧网	
		钢楼梯洞口防护栏杆	高度不小于 1100mm	
		核心筒墙体上方无模板吊梁处（格栅板）	空挡填满	
		底部（包括中部）防坠挡板	防坠挡板齐全、连接可靠，与墙面无空隙	
	临时用电	电源电缆线路及预留长度	应大于一个最大层高	
		开关箱、总操作控制柜（室）	符合施工现场临时用电规范要求	
安 装 单 位：	安装负责人 (签名)：	项目安全员 (签名)：	技术主管 (签名)：	总工程师 (签名)：
使 用 单 位：	项目主管 (签名)：	项目安全工程师 (签名)：	技术主管 (签名)：	总工程师 (签名)：

附录 B 单元式整体提升集成平台模架爬升前检查表

单位工程：“ ”工程 填表日期： 年 月 日

序号	检查项目及要求	分区管理编号					
		1#~4#	5#~8#	9#~12#	13#~17#		外围
1	顶升或提升液压缸活塞杆与缸体垂直，达到工作要求						
2	水平限位装置与墙面之间无间隙，顶紧牢固						
3	控制室及各机位线电源正常，线路无钩挂						
4	模架系统、吊脚手系统、大模板无异物钩挂						
5	模架系统下面手拉葫芦链条收起并绑扎，爬升时无钩挂						
6	清除全部内外吊脚手架异物，清理完成后打开底部防坠挡板						
7	竖向支撑装置液压缸阀门锁住，顶升或提升液压缸阀门打开						
8	设立安全警戒线，各操作监控人员报警、联络工具齐全						
9	核心筒墙体混凝土结构支承凹槽尺寸符合设计要求						
10	塔吊与模架之间的走道门关闭						
11	吊脚手架与人货两用施工升降机安全距离						

序号	检查项目及要求	分区管理编号					
		1#~4#	5#~8#	9#~12#	13#~17#		外围
12	模架爬升，电缆线有足够的长度						
分区检查责任人（签字）							
爬升层次				爬升日期			
系统爬升主管：		系统爬升控制员：		项目主管安全员：		项目爬升主管：	

检查日期： 年 月 日 时

附录 C 单元式整体提升集成平台模架爬升令

单位工程：“ ”工程 填表日期： 年 月 日

编号：

施工部位		升降时间		天气	
气温		风力		风向	
施工班组		指挥长		安全员	

签发前验收项目：

序号	检查内容	验收	序号	检查内容	验收
1	施工组织设计与方案实施情况		5	模架安全设施及标识情况	
2	模架验收标准执行情况		6	机组监控人员及相关人员配备	
3	项目各施工节点交底及措施落实		7	安全技术及施工交底落实情况	
4	爬升前检查表内容落实情况		8	内外脚手架障碍物清除	

专职检查人员签字：

爬升单位	专职安全员	提升指挥长	施工经理	项目经理
验收意见				
项目施工部	项目安全员	施工经理	项目工程师	项目经理
验收意见				

项目部总工程师审核意见：

（签字）：

年 月 日

项目部上级公司总工程师审核意见：

（签字）：

年 月 日

附录 D 单元式整体提升集成平台模架爬升后检查表

单位工程：“ ”工程 填表日期： 年 月 日

序号	检查项目及要求	分区管理编号									
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	...	外围
1	关闭吊脚手架系统防坠挡板，拧紧防坠挡板螺栓，防坠挡板与墙体无缝隙										
2	切断总电源，拆除安全警戒线，恢复使用状态										
3	各机位电源线无烧结、损坏，位置正确										
4	顶升或提升液压缸缸体完好，液压缸卸载；油管无渗油、破损现象										
5	竖向支撑装置液压缸阀门全部锁紧										
6	竖向支撑装置搁置在墙体的长度达到设计要求										
7	模架系统各受力节点构件无裂纹、无变形、无松动										
8	内外吊脚手架系统安装节点无变形、无松动、无破损，水平限位装置滚轮顶紧墙面										
9	吊脚手架系统与人货两用施工升降机附墙节连通										
分区检查责任人（签字）											
爬升层次					爬升日期						
系统爬升主管：		系统爬升控制员：			项目主管安全员：			项目爬升主管：			

检查日期： 年 月 日 时

附录 E 单元式整体提升集成平台模架维护保养检查表

单位工程：“ ”工程 填表日期： 年 月 日

序号	检查项目及要求	分区管理编号									
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	...	外围
1	清理模架、涂刷隔离剂										
2	检查、校正、紧固和修理相关部件										
3	注油润滑丝杠、滑轮、滑道等部件										
4	钢筋绑扎及预埋件的埋设不得影响模板的就位及固定										
5	起重机械吊运物件时严禁碰撞爬模装置										
6	清洁导轨和导向机构，去除黏结物，涂抹润滑剂										
7	确保导轨爬升顺畅、导向滑轮滚动灵活										
8	每月对液压控制台、油缸、油管、阀门等液压系统进行一次维护和保养										
9	因恶劣天气、故障等原因停工，复工前应进行全面检查，并应维护模架装置和防护措施										
分区检查责任人（签字）											
维护保养日期											
系统维护保养主管：		系统维护保养控制员：		项目主管安全员：				项目维护保养主管：			

检查日期： 年 月 日 时

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：

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：

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：

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采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》 GB/T 1231
- 2 《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》 GB/T 3766
- 3 《液压元件通用技术条件》 GB/T 7935
- 4 《混凝土模板用胶合板》 GB/T 17656
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 5 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 6 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 7 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
- 8 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 9 《钢结构工程施工规范》 GB 50755
- 10 《液压缸》 JB/T 10205
- 11 《建筑用钢防腐涂料》 JG/T 224
- 12 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 13 《建筑工程大模板技术规程》 JGJ 74
- 14 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ 82
- 15 《钢框胶合板模板技术规程》 JGJ 96
- 16 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》 JGJ 276
- 17 《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》 JGJ/T 302
- 18 《整体爬升钢平台模架技术标准》 JGJ 459
- 19 《结构健康监测系统设计标准》 CECS 333
- 20 《超高层建筑施工装备集成平台技术规程》 T/CECS 744