

重庆市工程建设标准

轻型施工装备集成平台技术标准

Technical standard for integrated platform of
lightweight construction equipment

DBJ50/T-483-2024

主编单位:中建三局第三建设工程有限责任公司

重 庆 大 学

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2024年10月01日

2024 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标[2024]22号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《轻型施工装备集成平台技术标准》 的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、重庆高新区建设局,万盛经开区住房城乡建设局、双桥经开区建设局、经开区生态环境建设局,各有关单位:

现批准《轻型施工装备集成平台技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-483-2024,自 2024 年 10 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,中建三局第三建设工程有限责任公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2024 年 7 月 2 日

重庆工程建设

前 言

根据“重庆市住房和城乡建设委员会关于下达 2022 年度重庆市工程建设标准制定修订项目立项计划的通知(渝建科[2022]32 号)”,本标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国家行业相关标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 材料及设备;5. 设计;6. 安装与验收;7. 运行与维护;8. 拆卸;9. 绿色施工。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,由中建三局第三建设工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中建三局第三建设工程有限责任公司(地址:重庆市渝中区总部城 C1 区 12 楼,邮政编码:400042)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主 编 单 位：中建三局第三建设工程有限责任公司

重庆大学

参 编 单 位：中建三局集团(浙江)有限公司

重庆市住房和城乡建设工程质量安全总站

重庆市住房和城乡建设综合行政执法总队

重庆市建筑业协会

重庆市建筑业协会装配式建造分会

重庆市市政设计研究院有限公司

重庆建工住宅建设有限公司

重庆建工第十一建筑工程有限责任公司

中冶建工集团有限公司

重庆市合川区建设管理事务中心

中交一公局第九工程有限公司

重庆华硕建设有限公司

重庆渝发海纳建设有限公司

重庆建筑工程职业学院

主要起草人：廖 继 齐从月 丁伟祥 张步月 王成龙

冯 吉 刘凯林 王 军 甘晓琴 王腾飞

蒋及第 吴 磊 李国银 邓惠文 胡智明

田喜胜 刘 恒 文世龙 华建民 黄乐鹏

谢卓霖 魏立龙 薛暄译 李昉罡 詹晓通

饶 毅 岳 勤 宋子攸 陈怡宏 邓海英

张 意 陈荃屹 高 峰 郑耀华 孙绍勤

唐本银 张东川 彭 力 陈 胜 陈 利

主要审查人：陈世教 向渊明 张京街 沈治宇 刘宏斌

张 茅 郭长春

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	7
4	材料及设备	9
5	设计	12
5.1	一般规定	12
5.2	构造设计	12
5.3	设计计算	17
6	安装与验收	23
6.1	安装	23
6.2	验收	26
7	运行与维护	27
7.1	作业状态	27
7.2	顶升状态	27
7.3	停工状态	29
7.4	维护	29
8	拆卸	30
9	绿色施工	32
附录 A	轻型施工装备集成平台制作质量检验表	33
附录 B	轻型施工装备集成平台安装验收表	37
附录 C	轻型施工装备集成平台顶升前后检查表	47
	本标准用词说明	53

引用标准名录	54
条文说明	57

重庆工程設計

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic requirements	7
4	Materials and equipment	9
5	Design	12
5.1	General provisions	12
5.2	Structural design	12
5.3	Design calculation	17
6	Installation and acceptance	23
6.1	Install	23
6.2	Acceptance check	26
7	Operation and maintenance	27
7.1	Working condition	27
7.2	Jacking condition	27
7.3	Suspension status	29
7.4	Maintenance	29
8	Dismantle	30
9	Green construction	32
Appendix A	Quality inspection form for production of light construction equipment integration platform	33
Appendix B	Light intelligent construction equipment integrat-	

ed platform installation acceptance table	37
Appendix C Checklist for pre-and post jacking inspection of light construction equipment integration platform	47
Explanation of Wording in this standard	53
List of quoted standards	54
Explanation of provisions	57

1 总 则

1.0.1 为规范轻型施工装备集成平台的设计及施工应用,贯彻执行国家安全生产方针及技术经济政策,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于轻型施工装备集成平台的设计、制作、安装与验收、运行与维护等。

1.0.3 轻型施工装备集成平台的应用除应符合本标准的规定外,尚应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 轻型施工装备集成平台 light construction equipment integration platform

轻型施工装备集成平台(以下简称“集成平台”)是采用附墙支座及空间全钢框架结构作为受力骨架的用于平面规则的高层及超高层建筑施工的施工装备集成平台系统,其包括支承系统、钢平台系统、动力及控制系统、监测预警系统、挂架系统、拓展集成设施设备等。

2.1.2 支承系统 supporting system

位于集成平台下部,承担集成平台的荷载,并将荷载传递给混凝土结构的承力部件,包括多个支承点,每个支承点包括附墙支座、C型套架、导轨立柱、接高柱等。

2.1.3 钢平台系统 steel frame system

钢平台系统桁架主要由“321”型标准贝雷片组成,是用以承载挂架及集成设施设备的空间桁架结构。

2.1.4 动力及控制系统 power and control systems

动力供给、分配及控制装置,运行过程中为各支点提供动力,保证集成平台可沿主体结构整体同步顶升,包括多个液压油缸、液压泵站、液压管线。

2.1.5 监测预警系统 monitoring and early warning system

用于对集成平台顶升及使用情况定期进行定期检查、量测和监测的装置和配套的远程控制及预警系统。

2.1.6 挂架系统 scaffolding system

固定在钢平台系统上,是外立面施工的操作架和防护架,包括挑梁、吊杆、立面防护网、翻板、楼梯、走道板、水平防护、兜底硬质防护等。

2.1.7 附墙支座 attached wall support

将集成平台荷载传递给混凝土承力结构的传力部件,包括支座底板、中间钩爪、挂爪销轴、导向及防倾覆装置,中间钩爪主要作用是承载及防坠,挂爪销轴的作用是为 C 型套架提供支撑点。

2.1.8 锚固件 anchor components

固定附墙支座的构件,主要为高强螺栓、爬升椎其配套件。

2.1.9 C 型套架 type C sleeve

将集成平台荷载传递至附墙支座的传力支架,包括换步换向盒连接板和复位挂靴。

2.1.10 爪靴 claw shoring

支承立柱上的传力部件,通过与附墙支座上的挂爪相互咬合进行传力。

2.1.11 导轨立柱 guide rail column

附墙支座与接高柱之间的承力结构。

2.1.12 接高柱 connecting to high columns

导轨立柱与钢平台桁架之间的连接承力结构。

2.1.13 换步换向盒 stepping and reversing box

用以调整导轨立柱与顶升油缸的传力方向的装置,可上下自由翻转。

2.1.14 换步换向 stepping and reversing

由换步换向盒将支承立柱所受力传递至附墙支座或 C 型套架的过程。

2.1.15 I 型、II 型连接支承架 type I and Type II connection support brackets

用于贝雷架桁架交接位置的连接加强件,单榀贝雷架之间或单榀贝雷架与双榀贝雷架之间采用 I 型连接支承架,双榀贝雷架

之间采用Ⅱ型连接支承架。

2.1.16 顶升油缸 jacking cylinder

带动集成平台沿主体结构顶升的液压油缸。

2.1.17 作业状态 operating condition

集成平台固定于建筑物上,利用集成平台进行建筑施工的状态,如进行模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑等。

2.1.18 顶升状态 jacking status

集成平台自身向上顶升的状态。

2.1.19 停工状态 down time condition

因客观因素导致停止施工的状态,此时集成平台固定于建筑结构上,处于静止状态。

2.1.20 拓展集成设施设备 expand integrated facilities and equipment

在钢平台顶部、钢平台桁架内部或挂架系统内部拓展安装或集成其他设施设备,如集成液压布料机、可开合雨棚、喷淋及除尘装置、防暑降温装置、喷淋水箱、模板吊挂、卸料平台、风机、照明、进入塔吊的通道等。

2.1.21 防雷接地 lightning protection

用于保护集成平台及附属电气设备和人员安全的系统,主要由避雷针、引下线、接地装置等组成。

2.1.22 吊头 connection joint

将外防护挂架与贝雷架桁架连接的接头。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

S_{GK} ——永久荷载标准值;

S_{QK} ——可变荷载标准值;

S_{LK} ——材料堆积荷载标准值;

S_{CK} ——钢平台施工人员荷载标准值；
 S_{FK} ——挂架施工人员荷载标准值；
 S_{WK} ——风荷载标准值；
 S_{UK} ——不同步顶升产生的附加荷载标准值；
 M_K ——施工机具荷载标准值；
 ω_k ——风荷载标准值；
 ω_0 ——基本风压；
 σ ——应力值；
 σ_w ——钢材的许用应力；
 q ——均布荷载。

2.2.2 几何参数

l_1 ——支承立柱轴线间的距离；
 l_2 ——支承立柱轴线至钢平台最外边缘的水平距离；
 l_3 ——作业状态为支承立柱高度，顶升状态为承力层附墙
 支座顶面至钢平台底面高度；
 $D_{螺}$ ——螺杆直径；
 d_0 ——螺栓螺纹处有效截面直径；
 b ——混凝土墙厚度；
 d ——穿墙螺栓的直径；
 F ——挂架一个单元的重量；
 A ——挂架立杆截面积；
 l ——简支梁的跨度。

2.2.3 材料、构件力学性能

N_v ——一个螺栓所承受的剪力设计值；
 N_t ——一个螺栓所承受的拉力设计值；
 N_v^b ——一个螺栓抗剪承载能力设计值；
 N_t^b ——一个螺栓抗拉承载能力设计值；
 f_v^b ——螺栓抗剪强度设计值；

f_t^b ——螺栓抗拉强度设计值；

f_e ——模架顶升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值；

W_x ——截面抵抗矩。

2.2.4 计算系数

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；

μ_{sl} ——风荷载局部体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数；

β_b ——螺栓孔混凝土受荷计算系数；

β_l ——混凝土局部承压强度提高系数。

3 基本规定

3.0.1 集成平台应包括支承系统、钢平台系统、动力及控制系统、监测预警系统、挂架系统、拓展集成设施设备等。

3.0.2 集成平台的支承系统,应符合下列规定:

- 1 能够承受正常运行与维护期间可能出现的各种作用;
- 2 C型套架的形状、尺寸应满足支承立柱和顶升油缸的连接及传力要求。

3.0.3 集成平台的钢平台系统,应符合下列规定:

- 1 当钢平台系统局部调整时,其他部分应仍能保持原有的形状和承载力;
- 2 当单个支点发生液压油缸损坏、液压油泄漏等液压系统故障、无法承载的情况时,钢平台系统不应有超过设计限值的变形、不可修复的损坏或发生倾覆;
- 3 杆件位置应能满足拓展功能设施的安装需求;
- 4 钢平台桁架的布置应不影响建筑竖向墙体钢筋的施工。

3.0.4 集成平台的动力系统发生失效或故障时,不应対施工人員造成伤害和对集成平台带来不可逆的损坏。

3.0.5 集成平台的挂架系统,应符合下列规定:

- 1 在设计、安装、运行、拆除时均应考虑正、负风压对挂架的影响;
- 2 不应产生影响施工人員操作的变形、晃动;
- 3 挂架内应设置通向建筑楼层内的应急逃生通道;
- 4 挂架系统与建筑主体结构之间应设置水平防护。

3.0.6 集成平台的监测预警系统及其软件应用,应符合下列规定:

- 1 应具备对动力系统运行数据的采集、分析、处理、展示和

超限预警等功能；

2 具备对风速等数据的采集、分析、处理和展示等功能。

3.0.7 集成平台运行应包括作业状态、顶升状态及停工状态。

3.0.8 遇雷雨、大雪、浓雾 5 级以上大风等恶劣天气时，应停止集成平台的安装、顶升、拆除作业。

3.0.9 集成平台制作前，应编制专项设计与施工方案。

3.0.10 集成平台主要构配件、机具、附属设备设施等应提供出厂合格证及质量证明文件。

3.0.11 集成平台使用应符合现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162 的有关规定。

3.0.12 集成平台临时用电应符合现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

3.0.13 集成平台消防布置应符合现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

3.0.14 集成平台防雷设计及应用应符合现行标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。

3.0.15 集成平台在安装及拆除过程中，应根据搭设高度，在坠落半径以外设置警戒线，同时应设专人旁站监督。

3.0.16 集成平台作业状态、顶升状态、停工状态下应保证每个支点位置至少有 2 道可靠的附墙支座受力，防坠、防倾覆装置功能良好。

4 材料及设备

4.0.1 集成平台所采用的材料、构配件应有质量证明书或合格证,并符合产品设计规定。

4.0.2 构配件所用的钢构件应符合现行国家相关标准的规定,其材质应符合下列规定:

1 钢材质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《建筑结构用钢板》GB/T 19879 的有关规定;

2 构配件所用型钢、钢板、圆钢的材质应符合 GB/T 700 中 Q235 级钢及 GB/T 1591 中 Q355 级钢的有关规定;

3 附墙支座中间钩爪、C 型套架挂爪、销轴等宜采用 42CrMo 钢,其质量应符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的有关规定。

4.0.3 集成平台结构连接材料应符合下列规定:

1 钢材焊接用焊条或焊丝的型号和性能应与母材的力学性能相适应,并应按照母材性能选用,其熔敷金属抗拉强度应符合钢结构设计规定,且不应低于相应母材标准的下限值;

2 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 和《六角头螺栓》GB/T 5782 的有关规定;

3 锚栓和销轴可采用现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中规定的 Q235 钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中规定的 Q355 级钢制成;

4 高强螺栓应符合《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、《机械性能试验方法》GB/T 3098.1 的相关规定,高强螺栓强度等级不应低于 8.8 级。

4.0.4 集成平台涂装材料应符合国家现行标准《钢结构防护涂装通用技术条件》GB 28699 和《重型机械通用技术条件第 12 部分:涂装》JB/T 5000.12 的有关规定。钢构件涂装前应对构件表面进行除锈处理,钢构件采用喷砂除锈方法,除锈等级为 Sa2 级。除锈前后应仔细消除油垢、毛刺、药皮、飞溅物及氧化铁皮等,一般情况下,集成平台主要受力及防护用钢构件均需进行涂装。

4.0.5 液压油清洁度应符合现行国家标准《液压传动油液固体颗粒污染等级代号》GB/T 14039 的有关规定。

4.0.6 支承系统及其他钢结构设计应符合《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定,制作完成后可按照附录 A 中表 A.0.1 的相关要求全数进行质量检查验收,钢结构材料应按照《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 有关规定验收。

4.0.7 钢平台桁架主要由“321”型标准贝雷片通过阴阳头及高强螺栓组合连接而成,其加工制作应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定,制作完成后,宜按照附录 A 中表 A.0.2 的相关要求全数进行质量检查验收。

4.0.8 顶升系统选型应符合下列要求:

1 顶升系统宜选用成品油缸,应按表 4.0.8 相关规定进行厂内质量检验及试验,且应符合《液压缸试验方法》GB/T 15622、《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162 标准的相关要求:

表 4.0.8 顶升油缸系统选型要求及检验方法

序号	项目	技术要求	检验方法
1	顶升能力	单个液压油缸额定推力不宜小于单个支点承载力的 1.5 倍	/
2	单缸顶升速度	单缸顶升速度不宜大于 10mm/s	厂内预拼装完成后调试检查
3	多缸同步灵敏度	多缸联动运行,任意两组油缸行程差应小于 10mm	联动调试检查

续表4.0.8

序号	项目	技术要求	检验方法
4	自锁功能	当突然断电或失压情况下,油缸自锁装置能自动启动,停留在断电或失压前的状态并保持稳定。	厂内预拼装完成后调试检查
5	油缸与上下换步换向盒连接方式	油缸与上、下换步换向盒连接采用刚性连接方式	/
6	液压泵站	工作稳定、压力正常	厂内预拼装完成后调试检查
7	各类阀件	动作灵敏、可靠、稳定	观察动作
8	顶升油缸	外观无瑕疵、往复动作无渗漏	外观检查,接入试验高压油,做往复动作不少于10次
9	液压控制台	电器仪表配制齐全,液压配件密封可靠、压力正常	厂内预拼装完成后调试检查

2 管线、管路的配制、检验、清洗、油漆等均应在厂内完成;

3 多缸联动运行调试应在工厂内进行;

4 顶升油缸系统应含有监测预警功能,并匹配液压系统的同步性要求,监测预警系统可根据设计需求,设置压力及行程报警值;

5 液压系统中压力表、位移传感器应进行标定,并出具相关检定报告。

4.0.9 挂架系统构件制作应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定,各类构件加工完成后,宜按照附录 A 中表 A.0.3 的相关要求抽查制作质量,要求每种类型构件抽查比例不低于 8%,且每种类型构件抽查数量不低于 30 件,总数少于 30 件应全数检查。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 集成平台结构设计应包括下列内容：

- 1 功能目标设计；
- 2 结构方案设计，应包括结构选型、构件布置；
- 3 各系统施工图设计，包括支承系统、钢平台系统、动力及控制系统、监测预警系统、挂架系统、拓展集成设施设备等；
- 4 结构加工制作、运输、安装等要求。

5.1.2 集成平台设计时，应考虑建筑主体结构形式，包括但不限于建筑平面形式及立面装饰线条等对结构布置的影响。

5.1.3 集成平台平面布置应预留物料吊运、混凝土浇筑及施工人员通行通道，并进行防雷、照明设计。

5.1.4 同一栋楼存在两个及以上单元时，应考虑集成平台错层施工时单元间的安全防护设计。

5.1.5 集成平台设计应综合考虑施工升降机、卸料平台、塔吊等的位置，挂架宜预留施工升降机运行通道及卸料平台通道，架体与塔吊之间的人员通行通道宜布置在平台顶部。

5.1.6 钢平台主要受力结构宜采用“321”型标准贝雷片。

5.2 构造设计

5.2.1 轻型施工装备集成平台构造设计包括支承系统、钢平台系统、动力及控制系统、监测预警系统、挂架系统、拓展集成设施设备。

5.2.2 支承系统设计应符合下列规定：

- 1 支点宜布置在非连梁区域、无劲性结构、竖向连续的混凝土构件上；
- 2 支点布置宜避开结构降板区域及角柱位置；
- 3 各个支点位置的附墙支座间距必须相等，且必须设置在同一垂直面内；
- 4 支承立柱梯挡间距必须采取等间距设置；
- 5 附墙支座、套架及支承立柱之间必须设置防倾覆及防坠装置；
- 6 锚固件螺栓孔宜采用在模板上预留方式，模板预留孔宜采用机械冲孔或钻孔。

5.2.3 钢平台系统设计应符合下列规定：

- 1 桁架布置宜避开楼层内短肢剪力墙；
- 2 外侧桁架宜沿着建筑外墙连续布置，桁架内边缘距离外墙边缘水平距离宜为 $0.2\text{m} \sim 0.4\text{m}$ ；
- 3 钢平台外侧临边应设置封闭防护围挡，围挡高度不应低于 1.8m ；
- 4 钢平台人行通道两边应设置防护栏杆和踢脚板，栏杆高度不应低于 1.05m ，踢脚板高度不宜低于 0.2m ；
- 5 桁架在支点位置应布置 I 型连接支承架，不同桁架交接位置宜布置 II 型连接支承架，并应根据结构受力分析对结构采取加强措施；
- 6 桁架宜水平对称布置；
- 7 控制机房宜放置在桁架下弦杆上，机房顶面高出桁架上弦杆高度不宜大于 1.2m ；
- 8 钢平台桁架悬挑段长度宜小于 3m ，桁架跨度宜小于 16m ；
- 9 由单榀桁架组合的双榀桁架轴心间距宜为 $0.75\text{m} \sim 0.85\text{m}$ 。

5.2.4 挂架系统设计应符合下列规定：

- 1 外防护挂架宜下挂于桁架下弦杆，并应沿着建筑外墙连

续布置,架体内立面距离墙体间距宜为 $0.2\text{m}\sim 0.4\text{m}$;

2 因建筑外立面形式变化,挂架需进行外挑时,可通过悬挑槽钢形式设置挂架,挂架顶部通过吊头与槽钢连接。架体悬挑长度宜为跨度的 $1/8\sim 1/10$,且应小于 1.6m ,悬挑处结构应根据桁架形式布置 I 型或 II 型连接支承架进行加强处理;

3 外侧架体覆盖建筑结构 $4\sim 8$ 个结构层为宜;

4 模板施工层下层走道板及挂架底层走道板与建筑主体之间应设置硬质可开合防护翻板,翻板应斜靠墙体,倾斜角度宜为 $45^\circ\sim 60^\circ$;

5 挂架内部走道板步距,考虑施工需求,宜为 $2\text{m}\sim 3\text{m}$,架体宽度宜为 $0.7\text{m}\sim 1\text{m}$;

6 各层走道板间应设置竖向交通楼梯,楼梯宽度宜为 $0.6\text{m}\sim 0.8\text{m}$,楼梯踏步宽度不宜小于 250mm ,高度不宜大于 180mm ;

7 挂架外立面与外附式施工升降机接驳部位开口宜满足施工电梯到达 $n-3$ 层要求(此处 n 层为主体结构施工作业层),施工电梯外轮廓线与挂架边缘平面最小间距 150mm ;

8 挂架与塔吊附着撑杆干涉部位防护网及走道板应设置为可翻转式,附着撑杆宜位于走道板中部,附着撑杆两侧应设置安全防护措施;

9 电梯井内挂架宜设置三层走道板,架体覆盖至施工层标高以下 1m ,架体中部应设置竖向通行爬梯;

10 电梯井内挂架离墙间距应小于 200mm ,架体底层走道板周边应设置刚性封闭翻板,翻板应严密封闭,翻板应斜靠墙体,倾斜角度宜为 $45^\circ\sim 60^\circ$;

11 支点位置不得设置走道板,支点两侧走道板之间应采取拉结加固措施;

12 外侧架体吊杆应采取分段连接方式,段数宜为 $3\sim 7$ 段,每段长度不宜大于 4m ;

13 挂架外侧防护应采用钢制网窗,网窗孔隙率不应低于

50%。

5.2.5 动力及控制系统设计应符合下列规定：

1 动力及控制系统设计应符合《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》GB/T 3766 及其他有关标准规定的要求；

2 顶升油缸的设计应满足以下要求：

- 1) 动力系统应装备活塞杆自锁装置和异常情况报警装置,液压油缸应设置双向液压锁,且液压锁应安装在液压油缸缸体上,在出现突然断电、任意两个油缸之间的行程偏差大于设计要求或油管破裂等异常情况时,顶升油缸活塞杆应自动锁定,并发出报警信号；
- 2) 油缸最大可伸出行程不宜大于 1m,但不应小于换步换向距离；
- 3) 应具备同步伸缩、单独伸缩两种运行模式；同步伸缩模式下,油缸伸出运行速度不宜大于 10mm/s,回收速度不宜大于 20mm/s,任意两个油缸的活塞杆的位移差值宜小于 10mm,超过 20mm 时顶升油缸应自动停止并报警；单独伸缩模式下,顶升油缸伸出速度不宜大于 15mm/s,缩回速度不宜大于 25mm/s,且任意两个油缸的活塞杆的位移差值应小于 20mm,超过该限值时顶升油缸应自动停止并报警；
- 4) 顶升油缸底部油管出口处应设置独立的机械球阀；
- 5) 顶升油缸压力控制应考虑各支点荷载的不均匀性,以顶升开始前初始压力为基准,顶升过程中压力出现急剧变化 0.5MPa 以上,持续时间超过 0.5s 应紧急制动并报警。

3 液压泵站应设置独立滤油回路,滤油回路过滤精度不应低于动力回路油液清洁度要求；

4 各支点液压泵站宜位于支点顶部桁架内,液压管线长度应满足架体提升高度要求。

5.2.6 监测预警系统设计应符合下列规定：

1 监测内容应包括支点间高差监测、水平度监测、视频监控、风速风向监测，各项监测应满足下列要求：

- 1) 支点间高差监测宜集成在顶升油缸部位；
- 2) 视频监控宜设置在钢平台顶部四角及各支点油缸周边等；
- 3) 风速风向监测装置宜布置在钢平台顶部水平方向无遮挡部位。

2 监测预警系统信号应接入控制室，并应具有预警功能，当监测值超过设计值时，监测预警系统应自动发出报警信号。

5.2.7 拓展集成设施设备设计应符合下列规定：

1 集成喷淋养护系统时，喷淋养护系统宜安装于桁架下部，面向混凝土楼面，并可覆盖作业层水平混凝土结构；

2 集成风机时，风机安装位置宜位于钢平台桁架内部，面向施工作业面；

3 集成液压布料机时，应根据建筑面积布置一台或多台布料机，浇筑面积应覆盖建筑结构，必须对布料机所在位置架体进行加强处理，保证架体稳定性满足设计要求；

4 集成雨棚时，宜采用可自动开合的雨棚，雨棚应布置在钢平台顶部，宜覆盖整个结构施工层。雨棚设计时，应考虑排水方向，可根据需求进行雨水收集再利用；

5 可集成移动式物料吊挂运输装置；

6 可根据现场需求集成其他的施工装备，集成平台在集成其他附属施工装备时，均应通过受力计算复核，保证集成平台结构满足设计要求；

7 集成平台顶部应进行照明、消防、应急逃生通道等设计并做好相应指示牌，应根据工程需求进行防雷设计。

5.3 设计计算

5.3.1 设计计算基本规定

1 集成平台的计算应符合现行国家标准《建筑非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 的有关规定；

2 集成平台应进行以下设计计算：

- 1) 导轨立柱及钢平台结构强度、刚度和稳定性计算；
- 2) 附墙支座防坠及防倾计算；
- 3) 附墙支座锚固件及锚固处混凝土局部承压计算；
- 4) 顶升油缸单缸承载力复核；
- 5) 挂架立杆、横杆、顺墙龙骨等构件强度、刚性和稳定性计算；
- 6) 支承系统稳定性计算。

5.3.2 导轨立柱及钢平台应采用 Midas GEN 等有限元分析软件进行模拟计算，建立导轨立柱、钢平台桁架的三维仿真计算模型，将各类荷载转化并施加在钢平台上进行计算分析，计算时应进行作业状态、顶升状态以及停工状态三种工况状态下的结构强度、刚度计算，结构计算中的荷载组合应符合表 5.3.2 的规定：

表 5.3.2 集成平台整体结构计算的荷载组合

状态	荷载组合	
	强度计算	刚度计算
作业状态	$1.35S_{GK} + 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	$S_{GK} + S_{QK}$
	$1.3S_{GK} + 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	
	$1.3S_{GK} + 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 1.5S_{WK}$	
顶升状态	$1.15 * 1.35S_{GK} + 1.15 * 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK} + S_{UK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	$S_{GK} + S_{QK}$
	$1.15 * 1.3S_{GK} + 1.15 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK} + S_{UK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	
	$1.15 * 1.3S_{GK} + 1.15 * 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK} + S_{UK}) + 1.5S_{WK}$	

续表 5.3.2

状态	荷载组合	
	强度计算	刚度计算
停工状态	$1.35S_{GK} + 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	$S_{GK} + S_{QK}$
	$1.3S_{GK} + 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 0.6 * 1.5S_{WK}$	
	$1.3S_{GK} + 0.7 * 1.5(M_K + S_{LK} + S_{CK} + S_{FK}) + 1.5S_{WK}$	

备注:1 S_{GK} 为永久荷载标准值,包括支承系统自重标准值、钢平台系统自重标准值、挂架系统自重标准值及其他各项固有设备设施自重标准值;

2 S_{QK} 为可变荷载标准值,包括施工机具荷载标准值 M_K 、材料堆积荷载标准值 S_{LK} 、钢平台施工人员荷载标准值 S_{CK} 、挂架施工人员荷载标准值 S_{FK} 、风荷载标准值 S_{WK} 、不同步顶升产生的附加荷载标准值 S_{UK} 。

5.3.3 集成平台计算荷载类型与荷载取值应按表 5.3.3 取用:

表 5.3.3 荷载类型及荷载取值

荷载类型	序号	荷载	取值	施加部位
永久荷载	1	支承系统	根据实际情况取值	/
	2	钢平台系统	根据实际情况取值	/
	3	挂架系统	根据实际情况取值	相应部位的钢平台下弦
	4	模板	根据实际情况取值	相应部位的钢平台下弦
	5	固定附属设施	根据实际情况取值	所固定部位
可变荷载	6	液压布料机荷载	根据实际情况取值	相应部位的钢平台上弦
	7	物料堆载荷载	根据实际情况取值	相应部位的钢平台上弦
	8	施工人员荷载	1.5kN/m^2	相应部位的钢平台下弦
	9	挂架内施工荷载	3kN/m^2	相应部位的钢平台下弦
	10	风荷载	根据本标准 5.3.4 条规定执行	钢平台桁架高度范围

5.3.4 风荷载计算应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 风荷载标准值,按下式进行计算:

$$\text{根据结构特点,按围护结构计算: } \omega_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z \omega_0 \quad (5.3.4)$$

式中: ω_k ——风荷载标准值(kN/m^2);

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数,按照现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用;

μ_{sl} ——风荷载局部体型系数,按照现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用;

μ_z ——风压高度变化系数,按照现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用;

ω_0 ——基本风压(kN/m^2),按照现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 中附录 E.5 中重庆市基本雪压、风压和基本气温的有关规定确定,作业状态及停工状态取 $R=50$ 年重现期的基本风压: $\omega_0=0.4\text{kN/m}^2$,顶升状态取 $R=10$ 年重现期的基本风压: $\omega_0=0.25\text{kN/m}^2$ 计算,其他地区根据规范中集成平台所在地区相关规定确定。

5.3.5 钢平台桁架整体结构容许变形值,应按表 5.3.5 采用:

表 5.3.5 构件变形容许值

构件类别	容许值(v)
钢平台中间跨挠度	$l_1/200$
钢平台边跨挠度	$l_2/150$
钢平台顶部水平位移	钢平台顶部水平位移 $l_3/250$

备注:1 当集成平台顶部水平位移超过 $l_3/250$ 时,应进行二阶 P- Δ 弹性分析,具体分析应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定;

2 l_1 为支承立柱轴线间的距离;

3 l_2 为支承立柱轴线至钢平台最外边缘的水平距离;

4 l_3 作业状态为支承立柱高度,顶升状态为承力层附墙支座顶面至钢平台底面高度。

5.3.6 集成平台设计时应考虑应用地区可能出现的极端风荷载,并应制定临时加强措施,确保架体不发生结构破坏。

5.3.7 附墙支承载力计算宜采用有限元分析软件建立计算模型,验证构件强度,施加于构件的荷载应按照导轨立柱及钢平台

计算得出的支承点最大反力值进行取值。

5.3.8 锚固件应同时承受剪力和轴向拉力,其强度应按下列公式进行计算:

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad (5.3.8-1)$$

$$N_v^b = \frac{\pi D_{\text{螺}}^2}{4} f_v^b \quad (5.3.8-2)$$

$$N_t^b = \frac{\pi d_0^2}{4} f_t^b \quad (5.3.8-3)$$

式中: N_v 、 N_t ——一个螺栓所承受的剪力和拉力设计值(N);

N_v^b 、 N_t^b ——一个螺栓抗剪、抗拉承载力设计值(N);

$D_{\text{螺}}$ ——螺杆直径;

f_v^b ——螺栓抗剪强度设计值,螺栓等级不应低于 8.8 级,为 8.8 级时取 $f_v^b = 640 \text{ N/mm}^2$;

d_0 ——螺栓螺纹处有效截面直径(mm);

f_t^b ——螺栓抗拉强度设计值,螺栓等级不应低于 8.8 级,为 8.8 级时取 $f_t^b = 800 \text{ N/mm}^2$ 。

5.3.9 锚固件处混凝土局部承载力应按照受压状况图 5.3.9 并且符合下式要求:

$$N_v \leq 1.35 \beta_b \beta_l f_c b d \quad (5.3.9)$$

式中: N_v ——一个螺栓所承受的剪力设计值(N);

β_b ——螺栓孔混凝土受荷计算系数,取 0.39;

β_l ——混凝土局部承压强度提高系数,取 1.73;

f_c ——模架顶升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值 (N/mm^2);

b ——混凝土墙厚度(mm);

d ——穿墙螺栓的直径(mm)。

$$\sigma = \frac{ql^2}{8W_x} \quad (5.3.11-2)$$

$\sigma < [\sigma_w]$ 为计算通过

式中: σ ——横杆应力值(N/mm²);

q ——横杆所受均布荷载(N/mm),按照实际取值;

l ——横杆简化为简支梁的跨度(mm),按照实际取值;

W_x ——截面抵抗矩,按照实际取值;

$[\sigma_w]$ ——所选取钢材的许用应力。

3 顺墙龙骨计算时按照单跨龙骨受竖向荷载简化为简支梁受均布竖向荷载,按下式进行计算:

$$\sigma = \frac{ql^2}{8W_x} \quad (5.3.11-3)$$

$\sigma < [\sigma_w]$ 为计算通过

式中: σ ——横杆应力值(N/mm²);

q ——横杆所受均布荷载(N/mm),按照实际取值;

l ——横杆简化为简支梁的跨度(mm),按照实际取值;

W_x ——截面抵抗矩,按照实际取值;

$[\sigma_w]$ ——所选取钢材的许用应力。

4 竖向吊挂节点计算:竖向吊挂节点具体指挂架立杆与钢平台贝雷片连接处的吊头节点,吊头节点由螺栓和钢销组成,一般采用有限元分析软件建立计算模型,验证螺栓抗拉强度和钢销抗剪强度。

6 安装与验收

6.1 安 装

6.1.1 集成平台安装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。

6.1.2 集成平台安装操作流程如图 6.1.2:



图 6.1.2 集成平台安装操作流程

6.1.3 集成平台安装前,应进行风险识别,并对识别出来的风险采取相应的预防措施。

6.1.4 集成平台材料及构件进场时,应提供材料或产品合格证,并应对材料及构件的品种、规格、型号、数量、外观质量进行检查验收,合格后方可进行集成平台的安装。

6.1.5 支承系统安装应符合下列规定:

- 1 附墙支座安装后应保证防坠、防倾覆、导向装置功能良好;
- 2 导轨立柱安装前附墙支座安装符合设计要求,每个支点位置必须保证已安装 2 道可靠的附墙支座;
- 3 顶升油缸及上下换步换向盒宜集成安装至导轨立柱上,随导轨立柱同步吊装,吊装过程中必须确保油缸锁死并与立柱可靠连接,严禁出现吊装过程中油缸松动的情况;
- 4 C 型套架上下挂爪应与附墙支座可靠连接,挂爪与附墙支座之间应无明缝,安装位置及垂直度应满足设计要求;
- 5 接高柱与导轨立柱宜采用紧固件连接,紧固件数量及强度应符合设计要求。

6.1.6 动力系统以及控制系统安装应符合下列规定:

- 1 顶升油缸吊装时应注意保护缸体上的阀件和油管;
- 2 顶升油缸安装后缸体应处于竖直状态;
- 3 顶升油缸及其上下换步换向盒的轴线应重合;
- 4 动力系统以及控制系统安装完成后应进行油路循环过滤,油路应无渗漏且过滤后油品清洁度应符合现行国家标准《液压传动油液固体颗粒污染等级代号》GB/T 14039 的有关规定。

6.1.7 钢平台系统安装应符合下列规定:

- 1 钢平台系统应在支承系统验收合格后安装;
- 2 钢平台安装完成后应及时安装平台顶部走道板、围护栏杆等附属结构。

6.1.8 挂架系统安装应符合下列规定:

- 1 挑梁安装前应在钢平台上标识出挑梁的定位线;

2 挂架安装完成后应确保任意吊头均与挑梁紧密连接、传力可靠；

3 挂架安装流程如图 6.1.8 所示：



图 6.1.8 挂架安装流程

6.1.9 监测预警系统安装应符合下列规定：

- 1 在首次顶升前应完成全部监测预警系统的安装并调试完成；
- 2 监测预警系统安装完成后应采取有效的保护措施。

6.1.10 拓展集成设施设备应用及安装应符合下列规定：

1 拓展集成设施设备应用时，应在结构设计过程中补充集成设备设施的荷载，对集成平台进行结构计算，根据计算结果确定是否进行结构加强处理；

2 拓展集成设施设备应在钢平台系统安装完成且验收合格后进行安装；

3 使用过程中宜根据设计要求对拓展集成设施设备安装位

置的桁架进行挠度及变形监测；

4 拓展集成设施设备安装宜按照附录 B 表 B.0.8 中相关要求检查验收。

6.1.11 集成平台安装后应进行调试,并应符合下列规定:

- 1 安装完成后应进行临时用水、临时用电安全性能测试;
- 2 应进行防雷接地测试,接地电阻不大于 4Ω ;
- 3 监测预警系统应进行初次数据采集,确定各监测参数的初始状态。

6.1.12 液压布料机、喷淋水箱、雨棚等拓展集成设施设备应按照设计确定位置进行安装,未经设计同意,严禁调整位置。

6.1.13 集成平台控制室以及电气装备位置应设置灭火器,每个位置灭火器设置数量不少于两具。集成平台临时消防给水系统可利用在建建筑已有临时消防给水系统,且应按照现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 有关规定执行。

6.2 验收

6.2.1 集成平台钢构件的验收除应符合本标准外,尚应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

6.2.2 集成平台安装过程中,应根据附录 B 中的有关要求对支承系统、钢平台系统、动力及控制系统安装及螺栓等进行全数检查。

6.2.3 集成平台安装过程中,应根据附录 B 中的有关要求对挂架系统进行抽查。

6.2.4 集成平台安装过程中,应根据附录 B 中的有关要求对拓展集成设施设备的安装进行专项检查。

6.2.5 集成平台全部安装完成后首次投入使用前,由总承包单位项目负责人组织监理单位、设备租赁单位、设备安拆单位项目负责人及有关人员进行预顶升验收,验收通过后方可投入使用。验收应按照附录 C 中表 C.0.1 中的有关要求执行。

7 运行与维护

7.1 作业状态

7.1.1 集成平台的运行应符合现行标准《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

7.1.2 混凝土浇筑前后应复核附墙支座预埋孔位置,保证预留孔位置满足设计要求。混凝土浇筑后预留孔偏位的,可采用水钻铣孔校正。

7.1.3 集成平台作业状态下,挂架底部硬质防护及施工层下部硬质防护必须处于全封闭状态。

7.1.4 雷雨天气时,钢平台顶部不得上人,作业人员应远离防雷装置,防雷装置位置警示标牌应当清晰完好。

7.1.5 挂架内部及钢平台顶部材料堆载不得超过设计要求,相关限载标识牌应当清晰完好。

7.2 顶升状态

7.2.1 集成平台顶升状态应符合下列规定:

1 混凝土浇筑完成,且底部受力的附墙支座位置混凝土强度达到 20MPa 以上,方可进行集成平台顶升作业;

2 集成平台顶升过程中,不得在集成平台上开展除顶升外的施工作业,与集成平台顶升作业无关的人员应全部撤离作业现场。顶升过程中,在集成平台坠落半径内,应拉设警示带,并设专人监督提醒行人;

3 集成平台顶升前所有妨碍顶升的障碍物应已拆除。

7.2.2 集成平台顶升操作流程如图 7.2.2 所示,设计有单独要求的以设计为准:

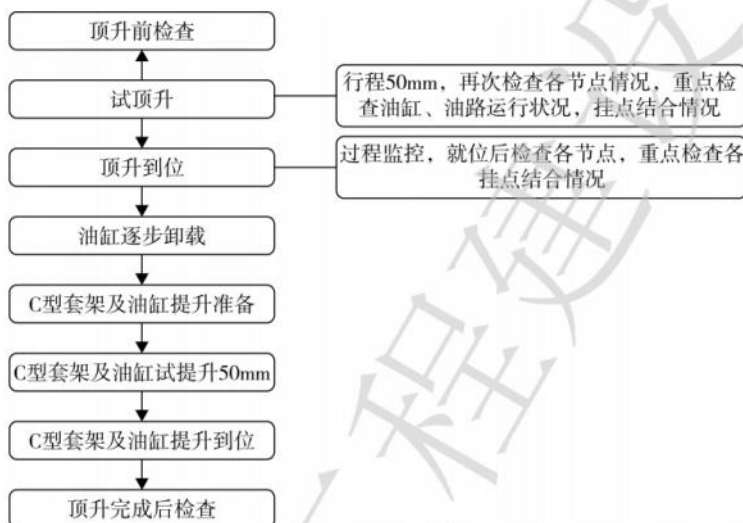


图 7.2.2 顶升流程图

7.2.3 集成平台顶升前,应按照附录 C 中表 C.0.2 的有关要求完成顶升前检查验收,验收合格方可进行顶升作业。顶升完成后,应按照附录 C 中表 C.0.3 中的有关要求完成检查验收,验收合格后,相关管理人员及操作人员方可离场。

7.2.4 顶升前应检查目标位置附墙支座的轴线、标高和垂直度,并按设计要求检查锚固件安装情况。

7.2.5 顶升前,挂架所有翻板需全部翻起并固定。

7.2.6 顶升前,钢平台顶部及挂架内部不应堆载。

7.2.7 顶升前,钢平台若悬挂大模板则需与墙体完全脱开,模板吊杆倾斜度应满足设计要求。

7.2.8 顶升过程中油缸运行速度不应大于 10mm/s,回收速度不应大于 20mm/s,任意两个顶升油缸活塞杆的监测位移差值宜小

于 10mm,当位移差超过 20mm 时顶升油缸应自动停止并报警,进行纠偏后再次进行顶升。

7.2.9 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,当超出设计要求时应采取纠偏措施。

7.3 停工状态

7.3.1 集成平台停工状态下钢平台顶部及挂架内部严禁堆载。

7.3.2 挂架内部走道的临边防护安全可靠。

7.3.3 停工期间挂架与主体结构应当可靠拉结,做好防风措施。

7.4 维 护

7.4.1 集成平台的维护应包括日常维护和定期检查,定期检查每月一次,并应留存检查维护记录。

7.4.2 应对集成平台受力构件及其连接节点、液压管路、电控装置、液压油缸、阀件、安全防护设施、防雷装置、防倾覆装置、防坠装置、重要的拓展集成设施设备每月进行一次检查。

7.4.3 遇恶劣天气、地震等原因导致集成平台停止使用,或其他原因导致集成平台停止使用 1 个月以上,恢复施工前应按照附录 C 中表 C.0.1 中的有关要求重新检查验收,验收合格并进行试顶升后方可投入使用。

7.4.4 拓展集成设施设备的维护应按设备厂家说明书的有关规定执行,对于定制加工的设施设备应按照设计要求或方案要求执行。

8 拆 卸

8.0.1 集成平台拆卸流程宜按图 8.0.1 执行。

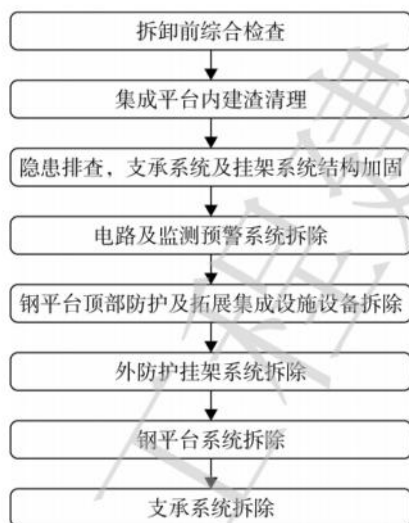


图 8.0.1 集成平台拆卸流程

8.0.2 液压控制系统拆卸应符合下列规定：

1 应通过调节溢流阀逐步释放油管内部压力，油管内部残余液压油提前进行疏导，防止液压油自流污染现场，排净液压油后进行拆卸作业；

2 保证各油缸锁死、封闭，油缸活塞杆应全部回收至油缸内，清除泵站内液压油。对油缸采取加固措施，防止在拆卸后吊运过程中油缸活塞杆的位置变化。

8.0.3 集成平台整体拆卸流程应遵循以下原则：

- 1 先加固、后拆除；
- 2 先安装的后拆、后安装的先拆；

- 3 先拆非承重结构、后拆承重结构；
 - 4 先拆水平结构、后拆竖向结构；
 - 5 对称拆卸。
- 8.0.4 拆除前宜对各系统构件进行编号,拆卸后根据材料种类、型号规格等分类打包堆码整齐。
- 8.0.5 桁架拆除吊装时吊点布置应满足安全吊装要求。
- 8.0.6 采用非常规方式吊装时,应编制专项方案。
- 8.0.7 吊索具安全系数应满足《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 中的相关规定。
- 8.0.8 集成平台结构拆卸后,宜返厂进行保养维护,对主要受力构件进行质量检测,对有损构件进行修复,无法满足继续使用要求的应做报废处理。

9 绿色施工

9.0.1 集成平台应进行绿色施工设计,并应符合现行标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 的有关规定。集成平台内施工设备宜选用低噪声、低振动的施工机械,噪声较大的设备应采取隔声、吸声、消音等措施。

9.0.2 集成平台施工期间的噪声排放应当符合国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的相关规定,具体噪声排放限值详见表 9.0.2。

表 9.0.2 集成平台施工期间噪声排放限值表

昼间(06:00~22:00)	夜间(22:00~次日 06:00)
70dB	55dB

9.0.3 集成平台上的照明灯应加设灯罩,光照方向应集中在施工区域内。

9.0.4 集成平台上进行电焊作业时,宜采用移动式焊烟净化器收集焊烟,并宜采取防光外泄措施。

9.0.5 集成平台上宜设置封闭式垃圾箱,并对建筑垃圾进行分类处理,及时清运。

9.0.6 集成平台上宜设置环保型厕所,并配备专人负责清理、消毒。

附录 A 轻型施工装备集成平台制作质量检验表

A.0.1 支承系统承力件制作完成宜按表 A.0.1 相关要求进行质量检查。

检查数量:全数检查。

表 A.0.1 支承系统承力件制作尺寸检查表

生产制作单位			验收时间				
序号	检查项目	允许偏差 (mm)	检验方法	设计值	实测值	检查结果	备注
1	承力件长度、宽度、高度	± 1.0	钢尺、游标卡尺				
2	承力件平面	± 1.0	钢尺、塞尺				
3	承力件与锚固件上的孔洞位置	± 1.0	钢尺、游标卡尺				
4	爪靴竖向间距	± 2.0	钢尺、游标卡尺				
5	顶升油缸上托盘平面度	0.5	钢尺、塞尺				
6	销轴间距	± 1.0	钢尺				
7	焊缝焊寸	± 1.5	钢尺、游标卡尺				
检查结论		支承系统承力件制作满足设计及规范要求:是 ☐ /否 ☐ 允许进入下一工序施工 ☐ /修补,直至满足设计要求 ☐ /更换 ☐					
检查人员							

A.0.2 钢平台桁架采用的标准贝雷片及连接件等,加工完成后宜按表 A.0.2 的内容进行质量检查。

检查数量:全数检查

表 A.0.2 钢平台桁架构件加工质量检查表

生产制作单位			验收时间				
类型	检查项目	质量要求/ 允许偏差	检验方法	设计值	实测值	检查结果	备注
外观 质量	破损	无破损	目测				
	裂缝	无裂缝	目测				
	焊缝缺陷	轻微缺陷	目测				
标准贝 雷片	长度	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	宽度	$\pm 1\text{mm}$	钢尺、游标卡尺				
	高度	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	对角线差值	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	螺栓孔洞位置	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	螺栓孔洞尺寸	$\pm 1\text{mm}$	钢尺、游标卡尺				
阴阳头	开孔位置	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	贝雷销孔洞尺寸	$\pm 1\text{mm}$	游标卡尺				
	长度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	宽度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	厚度	$\pm 1\text{mm}$	游标卡尺				
I 字连 接支 承架	开孔位置	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	孔洞尺寸	$\pm 1\text{mm}$	游标卡尺				
	长度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	宽度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	厚度	$\pm 1\text{mm}$	钢尺、游标卡尺				
II 字连 接支 承架	开孔位置	$\pm 1\text{mm}$	钢尺				
	孔洞尺寸	$\pm 1\text{mm}$	游标卡尺				
	长度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	宽度	$\pm 0.5\text{mm}$	钢尺				
	厚度	$\pm 1\text{mm}$	钢尺、游标卡尺				
配件	图案、色彩、 尺寸	按设计 要求	目测、钢尺、 游标卡尺				
检查结论		质量符合设计及规范要求:是 ☐ /否 ☐ 允许进入下一工序施工 ☐ /修补,直至满足设计要求 ☐ /更换 ☐					
检查人员							

A.0.3 挂架系统制作系统加工完成后,宜按表 A.0.3 的相关要求进行质量检查。

检查数量:每种类型构件抽查比例不少于 8%,且每种类型构件抽查数量不少于 30 件,总数少于 30 件时,应全数检查。

表 A.0.3 挂架系统构件加工检查表

生产制作单位			验收时间						
构件名称	材料名称	材料规格 (mm)	允许偏差(mm)			实测值		检查结果	备注
			边长/ 直径	壁厚	厚度				
平台 顶外 防护	立杆	40×40×4	±0.5	0.5	/				
	横杆、竖杆、 斜杆方管	20×20×1.5	±0.5	0.5	/				
	网片冲孔钢板	0.6	/	/					
	底座	L40×4	±0.5	1	/				
	10 厚加强板	10	/	/	±0.5				
平台 顶内 防护	横杆	40×40×3	±0.5	±0.5	/				
	竖杆	40×40×3	±0.5	±0.5	/				
平台 顶走 道板	2.5 厚钢板+ 5 厚扁钢	组合件	/	/	±1				
	勾头螺栓	8	/	/	/				
	方钢管	40×40×3	/	/	±0.5				
吊头	钢板组合件	10	/	/	2				
吊杆	方管	50×50×4	±0.5	0.5	/				
	连接钢板	10	1	1	/				
横梁	10 号槽钢组合件	100×48×5.3	±1	±1	/				
走道 板	花纹钢板走道板	2.5	±1	1	/				
	重型钢丝网 走道板	5	±1	1	/				

续表 A.0.3

构件名称	材料名称	材料规格 (mm)	允许偏差(mm)			实测值			检查结果	备注
			边长/ 直径	壁厚	厚度					
单元翻板	钢板(面板)	2	/	/	±1					
	铰链轴	φ10	/	/	/					
防护立网	横杆、竖杆、斜杆方管	20×20×1.5	±1	1	/					
	网片冲孔钢板	0.6	/	/						
承载螺栓垫板	钢板	100×100×10	/	/	3					
		100×100×20	/	/	3					
		100×100×50	/	/	3					
		100×100×10								
连接螺栓、承载螺栓		M20/M18/ M16/M10	等级不应低于 8.8 级							
销轴		Φ10	0.5	/	/					
楼梯	花纹钢板	4mm 厚花纹钢板								
翻板	花纹钢板	4mm 厚花纹钢板								
检查结论		各构件制作质量满足设计及规范要求:是□/否□								
检查人员										

附录 B 轻型施工装备集成平台安装验收表

B.0.1 附墙支座安装应按照按表 B.0.1 的相关要求检查验收。

检查数量:全数检查。

表 B.0.1 支承系统附墙支座安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	检查项目	检测内容/质量要求	检测方法	检查结果	备注
附墙 支座	螺栓数量	螺栓安装数量符合设计要求	目测		
	螺栓安装	螺栓外露至少 3 扣,并应包括 1 个螺栓、1 个螺母、2 个垫圈	目测		
	附墙支座 安装位置	以中间螺栓中心为准,左右偏差 $\leq 15\text{mm}$,标高偏差 $\leq 5\text{mm}$,上下附墙支座间距偏差 $\leq 5\text{mm}$	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	各支点附墙 支座安装位 置偏差	位置偏差 $\leq 10\text{mm}$ (以距离附墙支座最近的主体结构墙或柱轴线为基准线)	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	单个附墙支 座螺栓孔间 相对位置	螺栓相对位置偏差 $\leq 2\text{mm}$	钢尺、游标卡尺测量		
	防坠、防倾 覆功能	防坠、防倾覆功能完好可靠	目测、试验		
	垂直度	$\leq 5\text{mm}$	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	文明施工	附墙支座上下对接面清理干净,无建渣残留	目测		
检查结论					
检查人员					

B.0.2 C 型套架安装应按照按表 B.0.2 的相关内容及要求检查验收。

检查数量:全数检查。

表 B.0.2 支承系统 C 型套架安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	检查项目	检测内容/质量要求	检测方法	检查结果	备注
C 型套架	钩爪安装情况	C 型套架钩爪与附墙支座可靠连接,两侧挂爪与附墙支座之间无明缝	目测、塞尺测量		
	翻转弹簧	钩爪翻转弹簧可靠有效	目测、翻转试验		
	垂直度	宜小于 C 型套架高度的 3/1000,最大偏差不应大于 8mm	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	安装位置偏差	位置偏差 $\leq 10\text{mm}$ (以距离附墙支座最近的主体结构墙或柱轴线为基准线)	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
检查结论					
检查人员					

B.0.3 支承立柱安装应按照按表 B.0.3 的相关内容及要求检查验收。

检查数量:全数检查。

表 B.0.3 支承系统支承立柱安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	检查项目	检测内容/质量要求	检测方法	检查结果	备注
支承立柱	爪靴	支承立柱爪靴与附墙支座钩爪可靠连接,无间隙	目测、塞尺测量		
	安装位置偏差	位置偏差 $\leq 12\text{mm}$ (以距离附墙支座最近的主体结构墙或柱轴线为基准线)	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	垂直度	宜小于支承立柱高度的 1/1000,且不应大于 10mm	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	文明施工	支承立柱爪靴内无建渣	目测		
检查结论					
检查人员					

B.0.4 接高柱安装应按照表 B.0.4 的相关内容及要求检查验收。
检查数量:全数检查。

表 B.0.4 接高柱安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	检查项目	检测内容/质量要求	检测方法	检查结果	备注
接高柱	垂直度	≤10mm	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
	螺栓	数量、等级满足设计要求,螺栓外露至少 3 扣,每一连接副包括 1 个螺栓、2 个螺母、2 个垫圈	目测、扭矩扳手检测		
	安装位置	位置偏差≤12mm(以距离附墙支点最近的主体结构墙或柱轴线为基准线)	钢尺、铅垂仪、扫平仪器测量		
检查结论					
检查人员					

B.0.5 钢平台系统安装应按照按表 B.0.5 的相关内容及要求检查验收。

检查数量:全数检查。

表 B.0.5 钢平台系统安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	检查项目	检测内容/质量要求	检测方法	检查结果	备注
钢平台系统	贝雷销	直径、长度及保险插销	目测、游标卡尺测量		
	桁架交接部位加强件	支点顶部桁架内部安装Ⅰ型连接支承架、单榀贝雷架之间或贝雷架与双榀贝雷架交接位置安装Ⅰ型连接支承架，双榀贝雷架交接位置安装Ⅱ型连接支承架	目测		
	位置	同向桁架相对位置偏差 $\leq 20\text{mm}$	测距仪、全站仪测量		
	桁架中间跨挠度	挠度偏差 $\leq l_1/200$	挠度测量仪检测		
	桁架边跨挠度	挠度偏差 $\leq l_2/150$	挠度测量仪检测		
	钢平台顶部水平位移	钢平台顶部水平位移 $l_3/250$	全站仪、钢尺测量		
	紧固件	数量及规格	目测		
	走道板	满铺	目测		
	物料堆场布置(若有)	钢平台物料堆场(若有)限载标识标牌清晰明显，顶升过程中堆场无材料堆载	目测		
	防护栏杆	栏杆高度 $\geq 1050\text{mm}$ ，踢脚板高度 $\geq 200\text{mm}$ ，钢平台外侧临边防护高度 $\geq 1800\text{mm}$	卷尺测量		
检查结论					
检查人员					

注:1 当集成平台顶部水平位移超过 $l_3/250$ 时,应进行二阶 P- Δ 弹性分析,具体

分析方法应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定；

2 l_1 为支承立柱轴心间的距离；

3 l_2 为支承立柱轴心至钢平台最外边缘的水平距离；

4 l_3 作业状态为支承立柱高度，顶升状态为承力层附墙支座顶面至钢平台底面高度。

B.0.6 动力及控制系统安装应按表 B.0.6 的相关内容及要求检查验收。

检查数量：全数检查。

表 B.0.6 动力及控制系统安装技术要求和检查记录表

工程名称				检查时间		
总包单位				监理单位		
设计单位				安拆单位		
类别	检查项目	验收内容	技术要求	检验方法	检查结果	备注
动力及控制系统	安装尺寸	顶升油缸轴线偏差	允许偏差±20mm	卷尺		
	液压油管	油管接头	满足设计要求	目测、开机试验		
	油液	油品清洁度	详设计	液压油清洁度检测仪检测		
	线路	供电线路、液压管线	液压系统电线、油管布置有效附着，管路畅通，液压管线长度应满足顶升要求且不易小于1.2倍顶升楼层高度	目测、卷尺测量		
	电气控制	控制台	工作正常、灵敏可靠	进行实际操作试验		
	阀件	比例阀、换向阀和球阀等	详设计	目测、开机检查		
	液压油缸	油缸是否竖直	油缸竖直	目测、吊锤		
	构件相对位置	油缸与上、下换步换向轴线偏差	油缸与上、下换步换向盒轴线宜重合	目测、钢尺、吊锤		
检查结论						
检查人员						

B.0.7 挂架系统安装应按表 B.0.7 的相关内容及要求检查验收。

检查数量:检查数量应不低于总立杆数量的 10%,且挂架每个迎风面不应低于 3 条立杆,所检测吊杆应涉及端部、中部吊杆。

表 B.0.7 挂架系统安装允许偏差和检查表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
挂架系统	挂架吊杆垂直度	允许偏差 $\leq H/500$ 且不大于 40mm	铅垂仪、钢尺测量		
	挂架吊杆横杆节点	螺栓连接符合规范要求	目测		
	立面防护	施工层下部走道板与主体结构之间设置封闭的硬质可翻转防护,防护板斜靠主体结构角度为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$	目测、量角器测量		
	底部防护	底部走道板与主体结构之间设置封闭的硬质可翻转防护,防护板斜靠主体结构角度为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$	目测、量角器测量		
	挑梁	变形量允许偏差为 $L/200$ 或 3mm	靠尺、钢尺测量		
	开口位置做法	外防护挂架与外附式施工电梯、塔吊附臂交接位置(若有)是否采取可靠措施,架体内部是否设置可靠防护板,架体断开处是否采取加强措施	目测		
	架体与主体结构间距	挂架内边缘与主体结构间距为 200mm~400mm	卷尺测量		
	材料	构件无明显变形、锈蚀、裂纹等	目测		

续表 B.0.7

类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
挂架系统	翻板防护	翻转无阻碍	现场试验		
	用于模板吊挂的吊杆(若有)	长度可调节	现场试验		
	螺栓	保证所有螺栓均拧紧,高强螺栓外漏丝扣应为 2-3 扣,普通螺栓外漏丝扣应不小于 2 扣。	观察、扭矩扳手测量		
检查结论					
检查人员					

注: H 为立杆计算长度, L 为挑梁的计算长度。

B.0.8 拓展集成设施设备安装宜按表 B.0.8 的相关内容及要求检查验收。

检测数量:符合设计要求。

表 B.0.8 拓展集成设施设备安装检查记录表

工程名称		检查时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
拓展集成设施设备	供电设备	设置独立的二级配电箱,箱体防护措施良好	目测		
	防雷措施	接地电阻不大于 4Ω	地阻仪		
	风力风速监测设施	风力风速监测设施宜安装在集成平台标高最高处,水平方向应无遮挡。设备运行正常,监测应灵敏,监测数据可靠	目测、试验		
	液压布料机安装(若有)	详设计要求	详设计		
	集成水箱安装(若有)	详设计要求	详设计		

续表 B.0.8

类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
拓展 集成 设施 设备	集成风机安装 (若有)	详设计要求	详设计		
	喷淋管线安装 (若有)	详设计要求	详设计		
	风机安装 (若有)	详设计要求	详设计		
	照明设施安装 (若有)	详设计要求	详设计		
	...	...	...		
检查结论					
检查人员					

B.0.9 集成平台紧固件安装应符合应按表 B.0.9 的相关内容及要求检查验收。

检测数量:全数检查。

表 B.0.9 集成平台紧固件安装检查记录表

工程名称			检查时间		
总包单位			监理单位		
设计单位			安拆单位		
类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
普通螺栓	普通螺栓检查	紧固应牢固、可靠,外露丝扣不应少于 2 扣	观察和用小锤敲击检查		
	大六角头螺栓	该扭矩值和施工扭矩值偏差在 10% 以内为合格	连接副终拧完成 1h 后、24h 内进行终拧扭矩检查		
	扭剪型螺栓	未在终拧中拧掉梅花头的螺栓数不应大于该节点螺栓数量的 5%,且梅花头未被拧掉的螺栓连接副需全数进行扭矩检查	观察检查和扭矩检查		

续表 B.0.9

类别	验收内容	设计要求	检验方法	检查结果	备注
普通螺栓	施工记录	符合规范要求	全数检查扭矩扳手标定记录和螺栓施工记录		
	丝扣检查	连接副终拧后,螺栓丝扣外露应为 2-3 扣	观察检查		
	螺栓孔检查	螺栓孔定位、尺寸准确,高强度螺栓应自由穿入螺栓孔,不应采用气割扩孔,扩孔数量应征得设计同意,扩孔后的孔径不应超过 1.2d	观察检查及用卡尺检查		
检查结论					
检查人员					

B.0.10 集成平台各系统及构件安装完成后,宜按照附录 B.0.10 的相关要求进行综合验收。

表 B.0.10 集成平台安装综合验收表

工程名称		验收时间			
总包单位		监理单位			
设计单位		安拆单位			
序号	验收内容	验收部位/内容	验收要求	验收情况	备注
1	总体系统	设计图纸、方案审批、技术交底	设计施工图纸完整,施工方案编制及审核手续完善,施工交底齐全		
2	支承系统	附墙支座、轨道立柱、C型套架、换步换向盒	1. 附墙支座安装前后有测量数据,螺栓拧紧,数量满足要求; 2. 附墙支座中央钩爪与立柱紧密咬合,轨道立柱定位准确; 3. C型套架安装位置准确,与附墙支座紧密咬合,与液压油缸之间的连接可靠,弹簧功能良好; 4. 换向盒把手灵活,弹簧复位准确。 5. 安装及验收资料完成。		

续表 B.0.10

序号	验收内容	验收部位/内容	验收要求	验收情况	备注
3	动力及控制系统	电控装置、油缸、油管、泵站、油箱	1. 电线、油管布置有效附着； 2. 管路畅通，预留动作长度； 3. 已做好外露活塞杆的防护； 4. 油箱内油量充足，油体清洁； 5. 液压泵站固定牢靠，电机完好； 6. 位移传感器完好无损，数据准确，已做好防护。		
4	钢平台系统	贝雷架、连接件、顶部铺板、顶部防护	1. 钢平台主次桁架按照图纸安装完成无误，插销连接紧密，保险销无缺失，安装交底及检查资料完整； 2. 防护设施完善，可靠； 3. 各钢构件防锈防腐涂装处理完善。		
5	挂架系统	悬挑梁、吊头、吊杆、走道板、防护网、翻板、内部通道、下挂通道	1. 挂架吊杆安装按照设计图纸定位准确，固定牢靠； 2. 架体扭曲或变形在设计范围内，相关验收资料完整； 3. 架体防护安全可靠，底部走道板与结构之间防护严密。		
6	附属设备设施	布料机、配电箱、喷淋装置、照明设施等	各类附属设备设施出场合格证明、检验证明或验收资料齐全，安装位置准确，与集成平台可靠连接		
检查结论					
检查人签字		总包单位	监理单位	设计单位	安拆单位
整体符合设计及规范要求 ☐ 不符合要求，整改后重新组织验收 ☐ 总监理工程师(签字):					
年 月 日					

附录 C 轻型施工装备集成平台顶升前后检查表

C.0.1 集成平台安装完成后应按表 C.0.1 相关要求进行预顶升试验。

表 C.0.1 集成平台预顶升实施表

工程名称		验收时间		
总包单位		项目负责人		
监理单位		总监理工程师		
设计单位		项目负责人		
安拆单位		项目负责人		
序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注
1	行为	总监理工程师、总包单位项目负责人、设计单位项目负责人、安拆单位项目负责人、总包项目技术负责人、总包项目安全负责人、总包责任工程师、总包专职安全员是否到场		
2	资料	集成平台各系统安装验收合格,过程资料完整		
3		安全技术交底记录是否完整		
4		集成平台操作规程及使用说明书是否齐全		
5	建筑主体结构	主体结构混凝土浇筑完成,最底层附墙支座位置混凝土强度达到 20MPa,强度回弹记录完整		
6		建筑物内无外伸材料,对外防护架体提升无影响		
7	集成平台整体要求	各系统及附属设备设施全部安装完成		
8		钢平台顶部及挂架内部无材料堆载		
9		挂架内部防护翻板全部翻起,固定可靠,挂架内无影响架体提升的障碍物		
10		防坠、防倾覆装置性能良好可靠		

续表 C.0.1

序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注	
11	预顶升操作要求	控制台通电,油缸支出 50mm,随后停止支出。保持导轨立柱上部悬空,即集成平台整体重量由油缸承担,油缸处于保压状态。稳压静止 15min~20min,复查液压油缸、液压泵站、各阀件稳定情况,无漏油、泄压情况			
12		预顶升过程应采用一键同步顶升模式,各支点油缸支出速度符合设计要求,任意油缸支出行程差符合设计要求			
13		顶升过程外架架体垂直向上提升,无影响结构安全的晃动、倾斜情况			
14		提升及稳压过程监测预警系统正常,各承力结构无变形,钢平台桁架挠度符合设计要求			
15	预顶升结束操作要求	稳压静止 15min~20min,各项指标满足设计要求,进行油缸回收试验,将油缸回落至初始位置			
16		油缸回收速度符合设计要求,任意支点间油缸行程差值符合设计要求			
17		监测预警系统正常,各承力结构无变形,钢平台桁架挠度符合设计要求			
检查结论					
检查人签字		总包单位	监理单位	设计单位	安拆单位
符合要求,同意使用 ☐ 不符合要求,整改后重新组织预顶升试验 ☐ 总监理工程师(签字): 年 月 日					

注:本表由总包单位填报,总包单位、监理单位、设计单位、安拆单位各存一份

C.0.2 集成平台顶升前应按表 C.0.2 的相关要求检查验收。

表 C.0.2 集成平台顶升前检查表

工程名称		验收时间		
总包单位		项目负责人		
监理单位		项目负责人		
安拆单位		项目负责人		
序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注
1	组织管理	相关操作人员已进行安全技术交底, 交底资料齐全。监理工程师、责任工程师、项目技术员、专职安全人员、安拆单位项目负责人到场		
2	建筑主体结构	主体结构混凝土浇筑完成, 最底层附墙支座位置混凝土强度达到 20MPa, 强度回弹记录完整		
3		建筑物内无外伸材料, 对外防护架体提升无影响		
4	安全设备设施	集成平台各系统安全防护设施完善且安全可靠		
5		配电箱配线长度满足集成平台提升要求, 线缆与集成平台存在摩擦部位保护措施完善		
6		集成平台监测预警系统是否完善, 功能正常		
7	支承系统	附墙支座紧固件安装情况符合设计要求		
8		焊缝无裂纹和其它焊接缺陷及严重锈蚀		
9		防坠、防倾覆功能完好		
10		每个支点位置至少 2 个附墙支座可靠受力		
11		附墙支座、导轨立柱内建渣清理干净		
12	钢平台系统	钢平台顶部无材料堆载		
13		钢平台走道板及防护无缺失		
14		钢平台物料堆场(若有)是否设置限载标识标牌清晰且无缺失		

续表 C.0.2

序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注
15	外防护挂架系统	外防护挂架与主体结构间距为 200mm~400mm		
16		构件无明显变形、锈蚀、裂纹等		
17		外防护挂架与外附式施工电梯、塔吊附着撑杆臂交接位置(若有)防护措施完整可靠		
18		外防护挂架内无材料堆载,外防护挂架内建渣已清理干净		
19		主体结构无妨碍挂架向上提升的障碍物,翻板全数翻起且可靠固定		
21	拓展集成设施设备(若有)	符合设计要求		
检查结论				
检查人签字		总包单位	监理单位	安拆单位
符合要求,同意顶升操作 ☐ 不符合要求,整改后重新组织验收 ☐ 监理工程师(签字): _____ 年 月 日				

注:本表由总包单位填报,总包单位、监理单位、安拆单位各存一份

C.0.3 集成平台顶升后检查应按表 C.0.3 的要求检查验收。

表 C.0.3 集成平台顶升后检查表

工程名称		验收时间		
总包单位		项目负责人		
监理单位		项目负责人		
安拆单位		项目负责人		
序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注
1	组织管理	监理工程师、责任工程师、项目技术员、专职安全人员、安拆单位项目负责人到场		
2	安全设备设施	集成平台各系统安全防护设施恢复且安全可靠		
3		配电箱配线长度满足使用要求,线缆与集成平台存在摩擦部位保护措施完善		
4		集成平台监测预警系统是否完善,功能正常		
5		防雷装置功能正常,防雷接地可靠		
6		集成平台顶升控制柜断电,控制室锁门		
7	支承系统	附墙支座紧固件安装符合设计要求		
8		导轨立柱整体垂直度偏差 $\leq 5\%$,且小于 30mm,导向、防坠、防倾覆功能完好		
9		每个支点位置至少 2 个附墙支座可靠受力		
10		附墙支座钩爪与导轨立柱、C 型套架可靠咬合		
11		支承架的轴线位置、标高、垂直度		
12	钢平台系统	钢平台走道板及防护无缺失		
13		钢平台位移偏差满足设计要求		
14		钢平台整体水平度、垂直度		
15	外防护挂架系统	外防护挂架与主体结构间距为 200mm~400mm		
16		外防护挂架底层及施工作业层下层密闭防护翻板已恢复,斜靠主体结构倾角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$		
17		构件无明显变形、锈蚀、裂纹等		
18		外防护挂架与外附式施工电梯、塔吊附臂交接位置(若有)防护措施完整可靠		

续表 C.0.3

序号	检查项目	核查内容	核查结果	备注
19	液压系统	液压系统电线、油管布置有效附着,管路畅通,液压管线无缠绕情况		
20	拓展集成设施设备 (若有)	符合设计要求		
检查结论				
检查人签字	总包单位	监理单位	安拆单位	
符合要求,集成平台顶升作业完成 ☐ 不符合要求,整改后重新组织验收 ☐ 监理工程师(签字): _____ 年 月 日				

注:本表由总包单位填报,总包单位、监理单位、安拆单位各存一份

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的:
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 《钢结构防护涂装通用技术条件》GB 28699
- 2 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《钢结构设计标准》GB 50017
- 5 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
- 6 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 7 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 8 《安全防范工程技术标准》GB 50348
- 9 《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB 50576
- 10 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 11 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 12 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 13 《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162
- 14 《碳素结构钢》GB/T 700
- 15 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 16 《液压系统通用技术条件》GB/T 3766
- 17 《一般工业用铝及铝合金板、带材》GB/T 3880
- 18 《厚度方向性能钢板》GB/T 5313
- 19 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
- 20 《液压传动油液固体颗粒污染等级代号》GB/T 14039
- 21 《液压缸试验方法》GB/T 15622
- 22 《建筑结构用钢板》GB/T 19879
- 23 《施工升降机安全使用标准》GB/T 34023
- 24 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

- 25 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 26 《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》JGJ/T
302
- 27 《重型机械通用技术条件第 12 部分:涂装》JB/T 5000.12
- 28 《锻钢件无损探伤》JB/5000.15
- 29 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 30 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 31 《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
- 32 《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

轻型施工装备集成平台技术标准

DBJ50/T-483-2024

条文说明

2024 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	61
2	术语和符号	63
2.1	术语	63
3	基本规定	67
4	材料及设备	68
5	设计	69
5.1	一般规定	69
5.2	构造设计	69
5.3	设计计算	71
6	安装与验收	72
6.1	安装	72
6.2	验收	72
7	运行与维护	73
7.1	作业状态	73
7.2	顶升状态	73
7.3	停工状态	74
7.4	维护	74
8	拆卸	75

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 轻型施工装备集成平台(以下简称“集成平台”)利用设备集成、液压同步顶升、空间可变框架等方式提高了施工效率、改善了施工作业环境,其主要特点是:

可将用于高层建筑施工的施工升降机、液压布料机、模板、临水临电等生产设备设施集成于集成平台上,集成装备随集成平台同步顶升,大幅提高施工效率。

采用低位支承的理念和附墙支座支承的创新技术,将支承点放置在新浇筑混凝土楼层以下,混凝土龄期长,强度高,承载力大,集成平台顶升不受新浇筑的混凝土龄期限制,施工速度快。

集成平台立面可覆盖 5 个~8 个标准层,可同时提供钢筋绑扎、混凝土浇筑、混凝土养护的作业面,各工序可同步、流水施工。

平面、立面均采用全封闭安全防护,确保施工作业安全。

鉴于以上特点,集成平台施工技术迅速发展,并已在国内多个高层建筑中得到应用。已有的集成平台由各施工单位和专业厂家共同设计,专业厂家生产。然而,各施工单位在集成平台的设计、制作、安装及施工管理上存在差异。

为贯彻落实我国“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,确保轻型施工装备集成平台在设计、制作、安装、验收、施工、维护及拆除等各阶段的安全,依据现行国家有关法律、法规、标准等制定本标准。

1.0.2 轻型施工装备集成平台适用于住宅、公寓、酒店、办公楼等结构形式为剪力墙结构、框架剪力墙结构的建筑,根据使用的经济性,集成平台一般适用楼栋的标准楼层层数为 20 层及以上的建筑。

1.0.3 本标准仅针对集成平台的设计、制作、安装、验收、施工、维护及拆卸编写,有关钢结构工程、混凝土工程施工中的一般技术问题应参照以下标准执行:

- 1 《钢结构工程施工规范》GB 50755;
- 2 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205;
- 3 《钢结构焊接规范》GB 50661;
- 4 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666;
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 集成平台包括支承系统、钢平台系统、动力及控制系统、监测预警系统、挂架系统、拓展集成设施设备。

集成平台可拓展集成施工升降机、液压布料机等施工装备,模板、操作架、临水临电等施工设施。支承系统附着在混凝土结构上,钢平台系统立在支承系统上,挂架系统依附于钢平台系统,当新浇筑的混凝土脱模,且上层钢筋绑扎完毕后,动力及控制系统带动集成装备整体上升一层,反复循环作业,监测预警系统可实时监控集成平台运行状态。如图1所示:

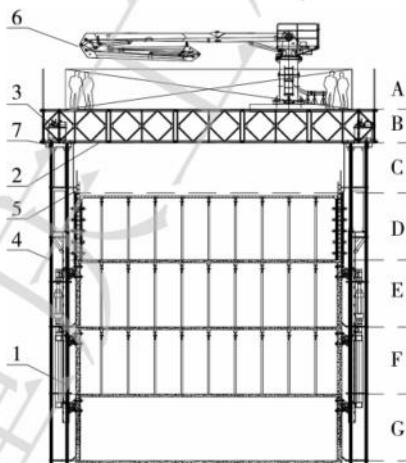


图1 集成平台体系示意图

1—支承系统;2—钢平台系统;3—动力及控制系统;4—挂架系统;5—吊挂模板;

6—液压布料机;7—吊头;A—钢平台顶部操作层;B—贝雷架桁架层;

C—钢筋绑扎作业层;D—模板作业层;E—混凝土养护层;E、F、G—附墙支座受力层

2.1.2 支承系统组成如图 2 所示:

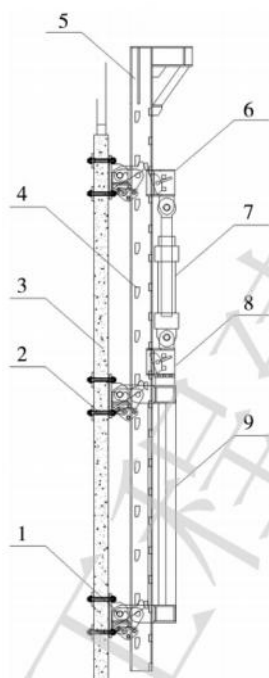


图 2 支承系统组成示意图

- 1—附墙支座;2—锚固件;3—建筑结构墙体;4—导轨立柱爪靴;5—导轨立柱;
6—上换步换向盒;7—液压油缸;8—下换步换向盒;9—C 型套架

集成平台运行按照其荷载条件及支承状态可分为作业、顶升和提升三个阶段(图 3)。不同的阶段支承系统的传力方式也不同,在作业时,附墙支座受力,集成平台荷载通过导轨立柱传递至附墙支座。在顶升时,集成平台荷载通过换步换向盒传递至顶升油缸,再由顶升油缸及 C 型套架传递至附墙支座。在提升时,由换步换向盒及导轨立柱传递至附墙支座。

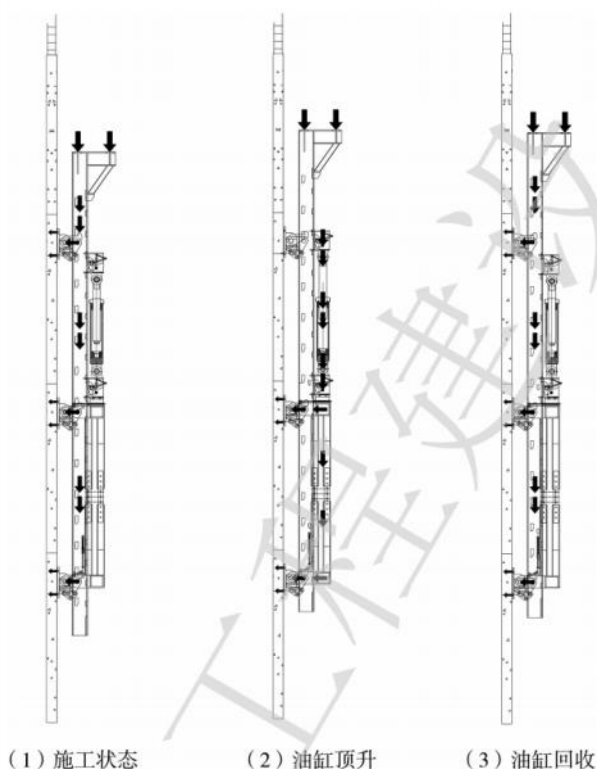


图3 支承系统传力路径示意图

2.1.3 钢平台系统为各类设施设备的载体,在整个集成平台体系中起到中枢与纽带的作用。贝雷架设计宜采用“321”型标准贝雷片,由其组成的空间桁架结构整体承载能力大,稳定性高。桁架顶部可铺设花纹钢板,设置人员通行通道。并可在钢平台顶部拓展集成其他设施设备,如集成液压布料机、可开合雨棚、桁架内部布置喷淋装置、进行模板吊挂等。

2.1.4 动力及控制系统一般包括多个液压油缸(液压油缸数量不应少于4个)、液压泵站、液压管线等。顶升过程中各支点油缸伸出速度及任意两个油缸之间的行程差应满足设计要求。

2.1.5 监测预警系统可实时监测集成平台的运行状态,确保集成平台安全运行。监测预警系统是在顶升状态下监控顶升油缸是否按输入指令正常工作的组合部件,包括安装于顶升油缸上的压力传感器和位移传感器,用于控制油缸行程的电磁阀组以及中央控制台等。

2.1.6 挂架系统可为施工作业人员提供操作面、交通通道和安全防护。

2.1.7 附墙支座(图4)作为支承系统与主体结构之间力的装换装置,承载着集成平台全部荷载。附墙支座中间钩爪与导轨立柱的爪靴连接,挂爪销轴与C型套架连接。导向、防倾覆装置可限制导轨立柱沿竖向运行,具有导向及防倾覆功能。

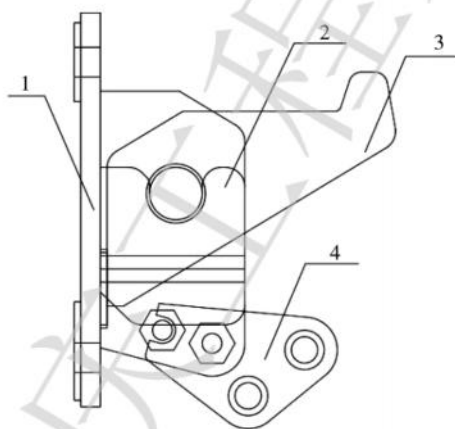


图4 附墙支座示意图

1—支座底板;2—挂爪销轴;3—中间钩爪;4—导向、防倾覆装置

3 基本规定

3.0.16 集成平台防坠、防倾覆装置在作业状态、顶升状态及停工状态均需保证完整可靠。

4 材料及设备

4.0.6 支承系统制作时,各构件焊接量较大,应消除焊接残余应力,改善构件的力学性能,减少变形量。附墙支座施工过程中人工翻转不易,在挂爪加工完成后,应对焊缝进行处理,去除毛刺毛边,挂爪应可自由灵活翻转。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.6 钢平台主要受力结构可以根据不同工程的需求选取合适的构造。

5.2 构造设计

5.2.2 支承系统设计应符合下列规定：

1 支点设计时应考虑建筑主体结构外墙混凝土线条的影响，支点选取位置应避开装饰线条；

2 支点布置应避开降板区域，如卫生间、厨房等。角柱位置钢筋较多，对附墙支座螺栓孔预留预埋存在一定影响，宜避开；

3 集成平台设计各支点的附墙支座应保证上下间距相同，各层附墙支座标高宜保持一致，从而保证各附墙支座受力均匀，架体水平度满足要求；

6 附墙支座安装精度要求高，宜在模板上相应位置冲孔或钻孔，利用模板进行套管预埋，保证螺栓孔预埋精度。

5.2.3 钢平台系统设计应符合下列规定：

1 桁架布置宜避开楼层内短支剪力墙，桁架距离施工层 $2.2\text{m}\sim 3\text{m}$ ，桁架设计较低时对钢筋绑扎施工存在一定影响；

2 外防护挂架采取吊挂式设计，架体吊挂在贝雷架桁架下部，钢平台桁架宜沿着结构外墙布置，保证挂架距离结构墙边缘距离宜为 $0.2\text{m}\sim 0.4\text{m}$ ；

3 钢平台顶部外围临边应设置防止人员攀爬的封闭式围

挡,高度不应低于 1.8m;

5 支点位置桁架应布置 I 型连接支承架,不同桁架交接位置宜布置 I 型和 II 型连接支承架,分散集中力,扩大桁架受力范围;

7 控制机房安装位置宜位于桁架下弦,降低机房顶部高度,防止塔吊调运物料时与机房发生碰撞事件。

5.2.4 挂架系统设计应符合下列规定:

1 挂架应沿着结构外墙布置,与墙体之间间距不宜过小,以免影响模板退模,但也不宜过大,以免影响工人操作;

2 当桁架无法沿着结构外墙布置,应设计悬挑梁,挂架吊挂在悬挑梁下,通过增设悬挑梁的方式实现架体沿着主体结构外墙布置;

5 挂架层高不宜过小,以免影响通行,但也不宜过大,以免影响工人操作;挂架宽度不宜过宽,否则会增加挂架自重;

12 挂架架体吊杆应采取分段连接方式,杆件较长不易安装。通常情况下,建筑一层及二层存在外凸的结构板,对挂架的安装存在一定影响,吊杆采取分段连接方式,可提高架体安装时应对结构变化的能力;

13 挂架外防护应采取网状设计,使其具有一定的透风孔隙,减少风荷载作用。

5.2.5 动力及控制系统设计应符合下列规定:

2 顶升油缸的设计应满足以下要求:

3) 集成平台顶升时要求各支点油缸同步支撑,不同步顶升会加剧结构内力的不均匀分布,局部受力急剧增大,危及结构安全,所以对顶升油缸的同步性要求较高。尤其是集成了液压布料机及其他重量较大的附属施工设备的情况下,不同步顶升会导致部分支承点反力急剧增大,造成单个支点超出设计承载力,危及结构及施工人员安全;

4) 在顶升油缸底部设置机械球阀的目的是在爆管、漏油

或电磁阀件异常等情况下,手动关闭机械球阀,避免顶升油缸活塞杆下滑;

- 5) 集成平台在顶升过程中,悬挂模板与主体结构墙体及钢平台桁架与竖向墙体钢筋等可能存在刮蹭情况,导致某个支点位置压力急剧变化,在设计时应保证油缸压力机具变化超过限制时紧急制动并报警。

3 动力系统中的多种阀件为精密部件,对液压油的油品清洁度要求较高,较大直径的杂质会影响阀件的正常运行及使用寿命。

5.2.6 监测预警系统设计应符合下列规定:

1 水平度监测是指通过测量钢平台各点的相对标高获取平台的整体变形及倾角。

5.2.7 拓展集成设施设备设计应符合下列规定:

7 为了有效地保护集成平台,防雷接闪器应随施工进度始终设置在最高点,确保不断升高的集成平台始终处于接闪器的保护范围之内。接闪器的保护范围应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 计算确定,邻近的防雷装置的接闪器对周围物体有一定的保护范围,当集成平台整体在邻近防雷装置接闪器保护范围内,可不安装临时接闪器。

5.3 设计计算

5.3.2 集成平台结构应采用适当的分析模型进行作业状态、顶升状态及停工状态下的作用效应分析;对结构整体分析中不能获得准确、合理结果的结构部位,尚应进行详细的局部效应分析。

5.3.3 根据各工程特点的不同,集成平台功能分区及附属设备实施布置有所差异,集成平台荷载应根据实际设备设施布置情况取值。挂架内人群机具主要指施工过程中架体内施工人员、常用施工机具以及模板堆放布置情况。

6 安装与验收

6.1 安 装

6.1.4 集成平台进场验收的材料、设备、机具包括但不限于支承系统各构件,钢平台系统桁架及连接螺栓,挂架系统吊头、吊杆、防护网片、液压油缸、液压泵站及管线等。

6.1.5 支承系统构件作为集成平台的主要受力构件,其安装的精准度对于钢平台系统的安装、集成平台的顶升运行及结构安全存在较大影响,在施工中应严格按照相关要求在安装复核,确保各类构件安装精度满足设计及规范要求。

6.1.7 钢平台桁架顶部或内部集成的小型设施设备,宜在地面进行组装,并随桁架整体吊装,减少高空作业量。

6.1.8 挂架系统材料种类多,数量多,作业量大,小构件吊装应采用吊斗吊装。安装过程应排专人全数检查复核螺栓、销轴等紧固件安装是否满足设计及规范要求。

6.1.11 施工中应检查防雷接地装置是否可靠接地,接地电阻是否满足设计及规范要求。

6.2 验 收

6.2.2~6.2.5 集成平台安装过程中,应根据集成平台安装施工顺序,严格按照附录 C 中相应表格要求完成各系统构件的安装验收,验收合格后方可进入下道工序施工。

7 运行与维护

7.1 作业状态

7.1.2 浇筑混凝土时应确保附墙支座附近混凝土的密实性,保证成型质量。混凝土浇筑前后均应符合螺栓孔或爬锥预埋位置,保证偏差处于允许范围内。

7.1.3 挂架内部封闭的硬质防护可以防止施工材料、施工工具和施工人员等从高处坠落,因此在建筑主体结构施工过程中必须处于全封闭状态。

7.1.4 雷雨时,露天作业应停止。所有高处作业人员应下到地面,人体避免接触防雷装置,以防雷电感应和反击。

7.1.5 一般情况下挂架内不宜进行堆载,无法避免时堆载不应超过设计要求。

7.2 顶升状态

7.2.3 集成平台顶升前、顶升后均应按本标准附录 C 中表 C.0.2 和表 C.0.3 的有关要求完成检查验收,验收合格后方可进行下道工序施工。

7.2.4 顶升前应检查目标位置附墙支座的轴线位置、标高和垂直度,并按设计要求复核紧固件安装情况。防止顶升过程中立柱倾斜或附墙支座中间钩爪无法与导轨立柱爪靴可靠连接等情况。

7.2.5 集成平台顶升前,挂架内所有翻板均应翻起并可靠固定,防止顶升过程中挂架与主体结构刚蹭影响架体提升或发生安全事故。

7.2.6 集成平台顶升前应清理挂架内部及钢平台顶部材料,防止提升过程中架体抖动造成材料与主体结构刮蹭,影响架体提升或材料掉落伤人。

7.2.7 顶升前,钢平台若悬挂大模板需与墙体完全脱开,且必须与挂架吊杆进行临时固定,防止顶升过程中大模板大幅度摇晃。

7.2.8 顶升过程中油缸间位移同步差过大时,顶升位移超过报警数值后立即停止顶升,查明原因,纠偏后再次进行顶升。

7.3 停工状态

7.3.1 集成平台停工前应清除挂架内部及钢平台顶部材料,防止停工期间因刮风或其他原因造成材料掉落。

7.3.3 停工期间应提前将挂架与主体结构可靠拉结,防止因大风或其他原因造成架体倾斜。

7.4 维护

7.4.1 项目应建立集成平台日常维护及定期检查制度,明确检查内容、周期、责任人、问题处理流程等内容。

7.4.2 定期检查是指对集成平台各系统进行全面检查,包括连接节点、液压管路、电控装置、液压油缸、阀件、安全防护设施、防雷装置、防倾覆装置、防坠装置、重要的拓展集成设施设备等。

7.4.3 恶劣天气、地震等原因导致集成平台停止使用,或其他原因导致集成平台停止使用1个月以上,可能造成集成平台构件松动、安全防护损坏或缺失、构件腐蚀以及电控装置失效等情况,在启用前应按照附录C中表C.0.1中的有关要求重新检查验收,验收合格后方可继续使用。

8 拆 卸

8.0.2 液压油缸中的液压油释放完毕后应锁紧油缸,同时应采取额外的加固措施,防止在吊运过程中油缸伸出。