

# 团 体 标 准

T/BMCA—001—2021

---

## 电梯井整体提升模板装置技术要求

Technical requirements for integral lifting formwork device of elevator shaft

2021-12-20 发布

2021-12-20 实施

北京市军民融合协同创新协会 发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由北京市军民融合协同创新协会提出并归口。

本文件起草单位：山东方正建筑新型材料有限公司、中建二局第一建筑工程有限公司、中建八局第二建设有限公司、中国建筑第五工程局有限公司北京公司、中国建筑一局（集团）有限公司、中铁建设集团华北工程有限公司、山东天元工程科技有限公司、中铁电气化局集团第一工程有限公司、中交第四公路工程局有限公司、北京城建十六建筑工程有限责任公司、中国兵器工业标准化研究所。

本文件主要起草人：张连玉、李汉超、万永焕、齐阳阳、张林、王玉军、岳保强、姜涛、宁厚波、许良、顾玉、寇泽林、王彬、李大伟、宁轶、秦红丽、谢晓琴、王军亮、张晓亮、王甫东、徐晓飞、刘轶聆、林志华、王敬仪、马宗宝、吴玉强、董成哲、屈永吉、高慧。



# 电梯井整体提升模板装置技术要求

## 1 范围

本文件规定了电梯井整体提升模板装置（以下简称电梯井装置）的装置组成、性能指标、施工要求、装置验收，维护、保养与运输等。

本文件适用于电梯井装置的制作与施工。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 3190—2020 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 6892—2015 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50661—2011 钢结构焊接规范
- GB 50666—2011 混凝土结构工程施工规范
- JGJ 80—2016 建筑施工高空作业安全技术规范
- JGJ 162—2014 建筑施工模板安全技术规程
- JGJ 169—2009 清水混凝土应用技术规程
- JG/T 5082.1—1996 建筑机械与设备 焊接件通用技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**整体爬模** integral climbing formwork

由液压系统、滚珠丝杠或齿轮、齿条带动模板、承重结构平台组成，主要用于高层和超高层建筑核心筒竖向混凝土结构的整体爬升集成系统。

### 3.2

**爬升系统** climbing system

为整体爬模提供动力的系统，由电机、蜗轮蜗杆减速机、齿轮、齿条、工作承重梁、爬升支承梁、施工平台和导向架等组成，主要承受和传递竖向荷载。

3.3

**工作承重梁** working load bearing beam

支撑爬模荷载或在爬升时支撑上层支承梁或下层支承梁的部件。

3.4

**立柱** column

井道模板的主要构件，位于电梯井井道阴角转角位置，用于连接滑动型材。

3.5

**爪臂** claw arm

支撑定位的构件。可通过调节装置和调节水平，保持内井平台底座与地面平行。

3.6

**定位小盒** positioning box

用于预留爪臂支撑位置的部件。

## 4 电梯井装置组成

4.1 电梯井装置由爬升系统和井道模板组成。

4.2 电梯井装置制作应符合产品设计图纸及技术文件。

4.3 制作用原材料应符合产品设计图纸规定，应有供货方的正式合格证。关键零部件所用原材料制造厂应进行抽检试验，确认合格后方可装配。

4.4 标准件、外购件、外协件应具有制造厂的合格证，并经检验合格后方可装配。

## 5 性能指标

### 5.1 爬升系统

5.1.1 爬升系统运行应平稳，无异常震动和冲击。

5.1.2 爬升速度应不超过 1.6 m/min，下降速度应不超过 1.8 m/min。

5.1.3 防坠安全器制动距离应不大于 1.5 m，动作速度应不大于 0.5 m/s。

5.1.4 上层爬升平台载重应不大于 2000 kg。

5.1.5 上、下层爬升平台变形应不大于 10 mm。

5.1.6 导向架和导向轮磨损量应不大于 2 mm。

5.1.7 齿轮、齿条磨损量应不大于 3 mm。

5.1.8 调平机构应转动灵活。

5.1.9 操作者耳边噪声值应不大于 85 dB (A)，井道模板外噪声值应不大于 80 dB (A)。

5.1.10 主要受力焊缝质量应符合 JG/T 5082.1—1996 中的 B 级规定。

5.1.11 提升机构应设有制动器，其制动力矩应大于额定提升力矩的 1.5 倍，制动器应设有手动释放装置，动作应灵敏可靠。

5.1.12 电气部分要求如下：

- a) 电气接线应正确牢固，电机应装有保护装置；
- b) 电源与地线之间的绝缘电阻应大于 10 MΩ；
- c) 行程限位开关反应灵敏；
- d) 过载保护反应灵敏；
- e) 陀螺仪反应灵敏。

5.1.13 整机空载运行所需功率应不大于整机额定功率的 40 %。

## 5.2 井道模板

5.2.1 铝合金挤压型材的力学性能应符合 GB/T 6892—2015 中 3.4 的 6061—T6 的规定。

5.2.2 铝合金材质化学成分应符合 GB/T 3190—2020 中 3.1 的规定。

5.2.3 铝合金挤压型材的外观质量应符合 GB/T 6892—2015 中 3.13 的规定。

5.2.4 铝合金材料焊接时，应采用交流氩弧气体保护焊或钨极脉冲氩弧气体保护焊，焊丝牌号应与母材成分相匹配。

5.2.5 井道模板表面应进行防腐蚀处理。

## 6 施工要求

### 6.1 总则

6.1.1 电梯井装置施工步骤包括安放爬升系统、井道模板安装、整体模板组拼、混凝土浇筑、整体提升、拆除、安全措施等。

6.1.2 施工前应按照施工步骤制定详细的施工方案。

6.1.3 施工前应向施工班组进行技术交底，操作人员应熟悉电梯井装置施工方案、井道模板施工图、支撑系统设计图。

6.1.4 电梯井装置进入施工现场时应进行井道模板、支撑的材料检查与验收，具体项目如下：

- a) 检查电梯井装置出厂合格证；
- b) 按井道模板及配件规格、品种与数量明细表、支撑系统明细表核对进场产品的数量；
- c) 井道模板使用前应表面应平整，无油污，破损和变形，若有焊缝，焊缝应无明显缺陷。

6.1.5 爬升系统安放前，需在电梯井装置使用前一层预埋爪臂定位小盒。

6.1.6 井道模板安装现场应设有测量控制点和测量控制线，并应进行楼面抄平和采取模板地面垫平措施。

6.1.7 井道模板安装前表面应涂刷脱模剂，不应使用影响现浇混凝土结构性能或妨碍装饰工程施工的脱模剂。

### 6.2 安装

6.2.1 电梯井装置安装前应具有下列文件：

- a) 电梯井装置检验报告和产品合格证；
- b) 产品进场后安装前检查验收记录；

- c) 电器元件的合格证和产品使用说明书。
- 6.2.2 应根据施工方案，将爬升系统吊装至预埋爪臂定位小盒处进行安放。
- 6.2.3 应按照配模设计要求进行井道模板安装，井道模板配件安装应符合下列规定：
- a) 墙两侧井道模板的对拉螺栓孔应平直相对，穿插螺杆时不应斜拉硬顶，当改变孔位置时应采用机具钻孔，不应用电、气焊开孔；
- b) 应按照设计图纸进行井道模板、拉杆、套管的布置安装与装配，如钢筋遮挡孔应与需求方沟通商定，采取措施；
- 6.2.4 拼装时，应先调平底座平台，将系统拼装、涂刷脱模剂后，再将内模井筒吊入到井道内。
- 6.2.5 调整完毕后，应检查井道模板部位与剪力墙壁是否牢固紧贴，梁的部分加固是否安全合理，对于该加固的区域是否加固，对有缝隙的区域需将缝隙堵住。严防跑浆漏浆。
- 6.2.6 爬升系统首次安装完毕后，应进行使用前检查与验收，检查与验收的项目与要求见表 1。

表 1 爬升系统首次安装完毕后使用前检查与验收表

工程名称		编号	
序号	检查项目	检查要求	检查结果
1	保证资料	专项施工方案	
		产品合格证	
		产品检验报告	
2	附着设置	支承处混凝土的强度应不小于 20 MPa	
		支承/附墙结构正常	
3	结构与尺寸	整体爬升设备的尺寸符合要求	
		所有构件无塑性变形和严重锈蚀	
		所有构配件应齐全	
		所有构配件焊缝应满焊无开裂	
		标准件的连接牢固	
4	防坠落设置情况	应具有防水防污染的功能	
		应灵敏可靠和运行自如	
		防坠落装置应是机械式具有自锁功能，锁止稳定	
5	运行试验	自动爬升系统爬升时运行平稳顺畅	
		底层支承梁爬升运行平稳顺畅	
		电气控制系统灵敏，工作正常	
6	其他项目	操作人员是经过安全技术交底且考核合格人员	
		运行指挥人员、监督检查人员到位	
		模板等符合专项施工方案	



表3 井道模板安装允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 mm	检验方法
轴线位置		±5	水准仪或钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基础	-10, +5	钢尺检查
	柱、墙、梁	-5, +2	钢尺检查
层高垂直度, m	≤5	±6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	>5	±8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		±2	钢尺检查
表面平整度		±5	2 m 靠尺和塞尺检查

#### 6.4 混凝土浇筑

6.4.1 浇筑混凝土前，应清除井道模板内的杂物，并涂刷脱模剂。现场环境温度高于 35℃时宜对井道模板进行洒水降温，洒水后不得留有积水。

6.4.2 应检查预埋件位置、背楞、对拉螺栓、承接模板的数量。

6.4.3 应保证混凝土的均匀性和密实性。混凝土应一次连续浇筑；当不能一次连续浇筑时，应留设施工缝或后浇带分块浇筑。

6.4.4 混凝土浇筑过程应分层进行，混凝土分层振捣的最大厚度应不大于振动棒作用部分长度的 1.25 倍。混凝土振捣过程中应避免触碰到定位小盒，防止定位小盒位移或损坏。

6.4.5 混凝土运输、输送入模的过程应连续进行，从运输到输送入模的延续时间不应超过 GB 50666—2011 中 8.3.4 的规定。

#### 6.5 整体提升

6.5.1 浇筑完毕的混凝土达到一定强度后（夏天约 6 h，冬天约 10 h），应拆除穿墙丝，启动立柱上的电机收模。

6.5.2 收模后启动爬升系统，工作承重梁爬升至预留爪臂安装位置。

6.5.3 启动爬升系统，爬升支撑梁到达预留的爪臂安装位置。调整井道模板水平和垂直度，调整后，启动立柱电机，将井道模板放到规定位置，安装外墙模板、穿墙丝和加固件。

6.5.4 电梯井装置应在下列阶段进行检查与验收：

- a) 安装前的构件检查；
- b) 首次安装完毕后使用前；
- c) 每次爬升前和爬升后。

6.5.5 电梯井装置每次爬升前、爬升后的检查与验收项目与要求见表 4。

表 4 电梯井装置爬升前、爬升后检查与验收表

工程名称		编号	
序号	检查项目	检查要求	检查结果
1	附着设置	支承处混凝土的强度应不小于 20 MPa	
		支承/附墙结构工作正常	
2	防坠落设置情况	应具有防水防污染的功能	
		应灵敏可靠和运行自如	
		防坠落装置应是机械式具有自锁功能，锁止稳定	
3	爬升系统	电气系统功能齐备，工作正常	
		控制系统启动灵活，运行平稳顺畅	
4	影响爬升物清除情况	无障碍物影响爬升系统的正常爬升	
5	防护设施	安全监控装置灵敏，工作正常	
		报警装置正常	
		施工现场安全防护措施落实，划定安全区，设置安全警示牌	
6	其他项目	操作人员是经过安全技术交底且考核合格人员	
		运行指挥人员、监督检查人员到位	
		模板安装等符合专项施工方案	
检查结论			
检查人签字		安拆单位人员	使用单位人员
<input type="checkbox"/> 符合要求，同意使用 <input type="checkbox"/> 不符合要求，不同意使用  总包单位（盖章或签字）：          <div style="text-align: right;">年 月 日</div>			

## 6.6 拆除

6.6.1 电梯井装置拆除的时间、顺序及安全措施应严格按照模板专项施工技术方案。

6.6.2 模板早拆拆模前应按规定填写审批表，并经监理批准后方可拆除，模板早拆的设计与施工应符合下列规定：

- a) 拆除早拆模板时，严禁挠动保留部分的支撑系统；
- b) 严禁竖向支撑随模板拆除后进行二次支顶；
- c) 支撑杆应始终处于继续承受载荷状态，结构载荷传递的转换应可靠；
- d) 拆除模板、支撑时的混凝土强度应符合 GB 50204—2015 中 10.1 的规定。

### 6.6.3 模板拆除时应符合下列规定：

- a) 模板应根据专项施工方案规定的墙、梁、楼板拆模时间依次及时拆除；
- b) 模板拆除时应先拆除侧面模板，再拆除承重模板；
- c) 支撑件和连接件应逐件拆卸，模板应逐块拆卸传递，拆除时不应损伤模板和混凝土；
- d) 拆卸的模板应及时清理，清理后的模板和配件分类放置整体，不应依靠模板及支撑件堆放。

6.6.4 电梯井装置拆除属于高空特种作业，操作人员应经专业技术培训，同时熟知本装置的安全操作规定和施工现场的安全生产制度，不违章作业。对违章作业指令有权拒绝执行，并有责任制止他人进行违规操作。

## 6.7 安全措施

6.7.1 电梯井模板工程应编制安全专项施工方案，并应经施工企业技术负责人和总监理工程师签字。层高超过 3.3m 的电梯井模板工程或超过一定规模的模板工程安全专项施工方案，施工单位应组织专家进行专项技术论证。

6.7.2 电梯井模板装拆和支架搭设、拆除前，应进行施工操作安全技术交底，并应有交底记录；电梯井模板安装、支架搭设完毕，应按规定组织验收，并应经责任人签字确认。

6.7.3 高处作业应符合 JGJ 80—2016 中 6.4 的规定。

6.7.4 施工过程中检查的项目应符合下列规定：

- a) 可调钢支撑等支架基础应坚实、平整，承载力应符合设计要求，并应能承受支架上部载荷；
- b) 可调钢支撑等支架底部应按设计要求设置底座或预埋螺栓，规格应符合设计要求；
- c) 可调钢支撑等支架立杆的规格尺寸，连接方式，间距和垂直度应符合设计要求；
- d) 销钉对拉螺杆，定位撑条，承接模板与斜撑的预埋螺栓等连接件的个数、间距应符合设计要求，螺栓螺帽应扭紧；
- e) 当采用本文件规定外的支撑形式时，应符合 JGJ 162—2014 中 6.2 的规定。

6.7.5 大风地区或大风季节施工，应验算风载荷产生的上浮力影响，且应有抗风的临时加固措施，防止模板上浮。雷雨季节施工应有防湿、防滑、避雷措施。遇六级（含六级）以上大风、大雨、浓雾和雷雨等恶劣天气时，禁止进行拆除作业，同时禁止夜间进行拆除作业。

6.7.6 在电梯井模板搭设或拆除过程中，当停止作业时，应采取措施保证已搭设或拆除后剩余部分模板的安全。电梯井模板支架使用期间，不应擅自拆除支架结构杆件。

6.7.7 拆除过程中不应换人，如更换人员应重新进行安全技术交底。

## 7 电梯井装置验收

### 7.1 制作

7.1.1 电梯井装置制作应有完整的设计图纸、工艺文件和产品标准，出厂时应提供产品合格证。

7.1.2 井道模板所使用的材料，应出具材质证明，且符合 5.2 的规定。爬升系统部件下料前应首先试制样件，经检查确认达到规定要求后方可进行批量下料。

7.1.3 组装，在组装施焊过程中应进行检验，确保半成品和成品质量符合要求。

7.1.4 爬升系统焊接部件工艺要求应符合 GB 50661—2011 中第 7 章的规定。焊接件应保证焊接质量，焊后应进行调直、找平等工作。

7.1.5 焊接装置的零部件，应严格按照设计和工艺要求进行加工和检验。

7.1.6 主要受力部件应经过调质处理，达到 HRC25~HRC30，经过探伤，确认无热处理裂纹或其他原始裂纹等缺陷。

## 7.2 验收

7.2.1 电梯井装置制作检验应在校正后进行。主要部件及井道模板制作允许偏差与检验方法见表 5。

7.2.2 爬升系统采用蜗轮蜗杆减速机、齿轮、齿条时，主要部件检验内容与检验方法见表 6。

7.2.3 挤压铝型材加工质量要求见表 7。

表 5 主要部件及井道模板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	连接孔中心位置	±0.2	游标卡尺检查
2	爬升架高度	±2	钢卷尺检查
3	支承架宽度	±0.5	钢卷尺检查
4	导轨直线度	±0.2	靠尺、塞尺检查
5	模板高度	±1	钢卷尺检查
6	模板宽度	±1	钢卷尺检查
7	模板板面对角线差	±1	钢卷尺检查
8	板面平整度	±0.5	靠尺、塞尺检查
9	边肋平直度	±1	靠尺、塞尺检查
10	相邻板面拼缝高低差	±0.2	靠尺、塞尺检查
11	相邻板面拼缝间隙	±0.2	靠尺检查

表 6 主要部件检验内容和检验方法

项次	项目	检验内容	检验方法
1	电气控制系统	动作执行可靠	点动检验
2	电机自停、防反转	往复上下启停	往复启停不少于 10 次

表 7 挤压铝型材加工质量

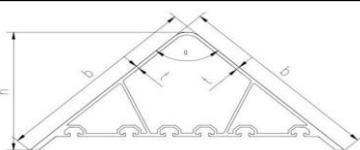
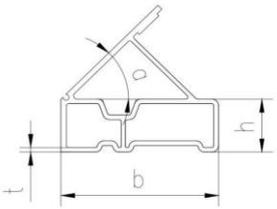
型材名称	示意图示	项目	尺寸	允许偏差
阴角型材		宽度 ( <i>b</i> ) mm	250	±0.3
		高度 ( <i>h</i> ) mm	168.5	±0.3

表 7 (续)

型材名称	示意图示	项目	尺寸	允许偏差
阴角型材	—	角度 ( $\alpha$ ) °	90	$\pm 0.5$
		厚度 ( $t$ ) mm	—	$\pm 0.2$
阴角 两侧 连接 型材		宽度 ( $b$ ) mm	115	$\pm 0.3$
		高度 ( $h$ ) mm	40	$\pm 0.3$
		角度 ( $\alpha$ ) °	45	$\pm 0.5$
		厚度 ( $t$ ) mm	—	$\pm 0.2$

## 8 维护、保养与运输

### 8.1 维护、保养

8.1.1 爬升系统使用时，导轨和导向架应保持清洁，去除粘结物，保证导轨爬升顺畅，导向滚轮滚动灵活。

8.1.2 如因天气、故障等原因停工，复工前应进行全面检查，并维护爬升系统和防护措施。

8.1.3 对电气和爬升部分应做好检验记录。

8.1.4 爬升系统拆除地面解体后，应对架体提升部件进行及时清理，刷涂防锈漆，对拆除的部件进行分类堆放，集中运输。

8.1.5 井道模板构件拆除后，应及时清除粘结砂浆，杂物，脱模剂。对变形、损伤的井道模板及配件，应及时整形和修补，井道模板修复后的允许偏差见表 8。

表 8 井道模板修复后允许偏差

项目		尺寸	允许偏差
外形尺寸	长度 ( $l$ )	(1200~3000) mm	(0~0.15) mm
	宽度 ( $b$ )	$\leq 350$ mm	(0~0.8) mm
		$> (350\sim 600)$ mm	(0~1.2) mm
	对角线差	$\leq 1500$ mm	1.0 mm
		$> 1500$ mm	1.5 mm
	面板厚度	—	-0.35 mm
边框及端肋高度	65 mm	$\pm 0.4$ mm	
销孔	相邻孔中心距	—	$\pm 0.5$ mm
	孔直径	16.5 mm	(0~0.5) mm

表 8（续）

项目	尺寸	允许偏差
板面平面度	任意方向	1.0 mm
阴角垂直度	90°	±0.2°

8.1.6 暂不使用的井道模板应按规格分类存放在室内或敞篷内，井道模板的底面应垫离地面 100 mm 以上。露天堆放时地面应平整、坚实、有排水措施，井道模板地面应垫离地面 200 mm 以上，至少应有两个支点，且支点间距应不大于 800 mm，离井道模板两端的距离应不大于 200 mm，露天堆放的总高度应不大于 2000 mm，且应有可靠的防倾倒措施。

## 8.2 运输

8.2.1 电梯井装置运输时宜采用平板运输车运输。

8.2.2 装置运输过程中应有遮篷等防护措施。

8.2.3 短途运输时，可采用简易集装；长途运输时，应用牢靠集装。

8.2.4 处于或靠近起吊点的设备的任何凸出部位都要加以保护，可采用薄膜包扎，避免钢丝绳对其损伤；同样也要保护凸出部位防止吊运过程中的破损。装置上车后，应用绳敷牢，防止设备滚动或窜动。模板运输时，应有防止模板滑动的措施。

8.2.5 预组装模板运输时，可根据预组装模板的结构、规格尺寸和运输条件等，采取分层平放运输或分格竖直运输，并应分隔垫实。