

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-289-2026

住房和城乡建设部备案号：J 1 4 2 8 8 - 2 0 2 6

福建省建筑起重机械防台风安全技术 标准

Technical standard for typhoon prevention and safety of
construction lifting machinery in Fujian Province

2026-01-29 发布

2026-05-01 实施

福建省住房和城乡建设厅

发布

福建省工程建设地方标准

福建省建筑起重机械防台风安全技术 标准

Technical standard for typhoon prevention and safety of
construction lifting machinery in Fujian Province

工程建设地方标准编号 : DBJ/T 13-289-2026
住房和城乡建设部备案号 : J 1 4 2 8 8 - 2 0 2 6

主编单位: 厦门市建设工程质量安全站
福建省工程建设质量安全协会
厦门鹭恒达建筑工程有限公司
批准部门: 福建省住房和城乡建设厅
实施日期: 2 0 2 6 年 5 月 1 日

2026 年 福州

前 言

根据《福建省住房和城乡建设厅关于公布全省住房和城乡建设行业 2023 年第二批科学技术项目计划的通知》(闽建科函(2023)133 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 塔式起重机;5. 桥(门)式起重机;6. 施工升降机;7. 检测;8. 应急响应;9. 台风后安全检查与处置;附录。

本标准修订的主要技术内容是:1. 福建省的台风影响区分为沿海平原地区和沿海山区;2. 按分区制定防风技术指标和塔机臂根铰点水平静位移值;3. 建立不同防风区域、结构和起重量的塔机独立高度/自由端高度的高宽比计算模型;4. 在基础、结构、动力(制动)、材料等安全要素制定完善技术措施;5. 制定电机功率与能效、变频器控制与制动和生物防风等措施,落实国家产业节能要求;6. 完善防风检查和检测及应急响应、台风后安全评估、处置规定。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理,由厦门市建设工程质量安全站负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处(地址:福州市北大路 242 号,邮编:350001)和厦门市建设工程质量安全站(地址:福建省厦门市思明区斗西路电控大厦 6 楼,邮编 361003),以供今后修订时参考。

本标准主编单位: 厦门市建设工程质量安全站

福建省工程建设质量安全协会
厦门鹭恒达建筑工程有限公司
本标准参编单位：西安建筑科技大学
中国建筑第四工程局有限公司
湖北江汉建筑工程机械有限公司
厦门宏杭建筑机械设备安全检测有
限公司
中国建筑第八工程局有限公司
厦门市建筑材料行业协会
厦门铭塔建筑机械有限公司
中建海峡（福建）智能装备科技有
限公司
厦门市同耀电器实业有限公司
本标准主要起草人：谢国栋 邓志勇 许菲鹭 林荣坦
兰 朋 文朝辉 黄茂能 刘化民
纪文杰 钟福彪 胡义铭 张 顺
高航宇 黄种用 谭 鸿 李金辉
本标准主要审查人：陆念力 尹猷德 张元安 汤坤林
汤德英 林仁赖 钟水平

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 塔式起重机	6
4.1 选 用	6
4.2 安 装	9
4.3 使用与维护	12
5 桥（门）式起重机	15
6 施工升降机	16
7 检 测	18
8 应急响应	20
9 台风后安全检查与处置	22
附录 A 非工作工况不同台风等级塔身高度	24
附录 B 非工作工况不同台风等级基础荷载值	245
附录 C 塔身高宽比调整系数	26
附录 D 台风影响期塔式起重机安全检查	28
附录 E 台风影响期桥（门）式起重机安全检查	30
附录 F 台风影响期塔式起重机检测项目	312
附录 G 台风影响期施工升降机检测项目	35
附表 H 建筑起重机械受台风影响损坏情况统计	36
本标准用词说明	37
引用标准名录	38
附：条文说明	39

Contents

1	General Provision.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	4
4	Tower Crane.....	6
4.1	Selection.....	6
4.2	Installation.....	9
4.3	Use and Maintenance.....	12
5	Bridge and gantry cranes.....	15
6	Builders hoists.....	16
7	Inspection.....	18
8	Emergency Response.....	20
9	Safety Inspection and Disposal After Typhoons.....	22
Appendix A	Height of tower crane out of service.....	24
Appendix B	Base load of tower crane out of service.....	25
Appendix C	Height-to-width ratio Adjustment factor for towers.....	26
Appendix D	Safety check list of tower crane in typhoon season.....	28
Appendix E	Safety Inspection of Bridge (Gantry) Cranes During Typhoon Impact Period.....	30
Appendix F	Inspection Items of Tower Cranes During Typhoon Impact Period.....	32
Appendix G	Inspection Items of Builders Hoists During Typhoon Impact Period.....	35

AppendixH Statistics of typhoon-damaged building lifting machinery	36
Explanation of Wording in This Standard.....	37
List of Quoted Standards.....	38
Addition: Explanation of Provisions.....	39

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

1 总 则

1.0.1 为贯彻安全第一、预防为主、综合治理的方针，确保建筑起重机械防台风工作的安全，达到防灾、减灾，保护人民群众生命和财产安全的目的，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于福建省房屋建筑和市政基础设施工程中使用的塔式起重机、桥（门）式起重机及施工升降机等建筑起重机械防台风，防强对流天气灾害可参照执行。

1.0.3 建筑起重机械防台风除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和福建省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 台风 typhoon

热带气旋底层中心附近最大平均风速达到 32.7 m/s-41.4 m/s（风力 12-13 级）称为台风，达到 41.5 m/s-50.9 m/s（风力 14-15 级）称为强台风，达到或大于 51.0 m/s（风力 16 级或以上）称为超强台风。

2.0.2 塔机工作状态 tower crane in service

塔机处于司机控制之下进行作业的状态（含吊载运转、空载运转或间歇停机）。

2.0.3 塔机非工作状态 tower crane out of service

已安装架设完毕的塔机，不吊载，所有机构停止运动，切断动力电源，并采取防风保护措施的状态。

2.0.4 施工升降机非工作状态 building hoist in construction out of service

已安装就位的施工升降机，其吊笼无荷载且处于受风影响最小的位置（通常但非必须处于地面）

2.0.5 塔机独立高度 tower crane substantive height

塔机未附着之前处于独立工作状态时基础面或支撑面至臂架根部铰点的高度。

2.0.6 自由端高度 height of free end

塔机自由端高度是指最上一道附着点至臂架根部铰点的高度；施工升降机自由端高度是指最上一道附着点以上的导轨架高度。

2.0.7 安全距离 safety pass clearance

建筑起重机械运动部分与周围障碍物之间的最小允许距离。

2.0.8 维护 maintenance

为使起重机械保持或恢复到能执行其规定功能的状态而进行的一系列工作，维护分为计划性维护和非计划性维护，维护工作包括保养和修理。

2.0.9 保养 preventing maintenance

为保证建筑起重机械正常及安全运行，计划所进行的必要的作业，包括：清洁、润滑、紧固、调整、防腐等。

2.0.10 修理 repair

是指更换原有建筑起重机械主要零部件、安全保护装置，调整控制系统，但是不改变主参数的活动。

2.0.11 重大修理 major maintenance

是指更换原有建筑起重机械主要受力结构件、主要机构、控制系统，但是不改变主参数的活动。

3 基本规定

3.0.1 根据我省台风气象记录资料和地形地貌,台风影响区分为离海岸线 50km 内的沿海平原地区和离海岸线 50km 外的沿海山区,7 月至 10 月为台风影响期。每年可根据台风气象预报情况,调整台风影响期。

3.0.2 沿海山区非工作状态的计算风压不低于 1000Pa,在额定载荷作用下,塔机臂根铰点水平静位移不大于 $1.34H/100$;沿海平原地区非工作状态的计算风压不低于 1200Pa,在额定载荷作用下,塔机臂根铰点水平静位移不大于 $1.22H/100$ 。

3.0.3 建设工程项目应根据台风影响区、施工特点和周围环境及季节、气候的变化,修正防风等级,实施建筑起重机械防台风工作。

3.0.4 塔机起重臂覆盖范围有学校、幼儿园、医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、会展馆、公园旅游景区等人员密集场所的或沿街塔机,应全年落实防台风技术措施。

3.0.5 建设工程项目应建立建筑起重机械防台风组织,负责防台风工作。

3.0.6 建筑起重机械应有特种设备生产许可证、整机型式试验报告、产品质量合格证明和使用说明书等文件。

3.0.7 建筑起重机械使用说明书应符合下列规定:

- 1 应按不同台风等级,明确相应的结构等技术指标和措施;
- 2 塔机的使用说明书应按本标准附录 A 要求明确非工作工况不同台风等级塔身高度和本标准附录 B 要求明确非工作工况不同台风等级基础荷载值;

3 桥(门)式起重机的使用说明书应有不同台风等级的抗风、防滑、抗倾覆等特殊要求的内容;

4 施工升降机的使用说明书应明确不同的风荷载作用下附着装置的设置和自由端高度等防风安全技术措施。

3.0.8 建筑起重机械的制造厂家服务技术文件不得低于使用说明书要求,不得降低产品安全性能。

3.0.9 实施建筑起重机械防台风工作,应符合下列规定:

1 施工组织设计和安装拆卸工程专项施工方案应包含建筑起重机械在台风侵袭下的整机稳定性和防台风安全技术措施;

2 根据建筑起重机械防台风和施工使用要求确定设备;

3 建立健全防台风应急预案,组织防台风应急救援培训和演练;

4 组织台风后受损建筑起重机械的检查与处置工作。

3.0.10 台风影响期,建设工程项目应结合实际情况开展建筑起重机械的定期检测。

3.0.11 建筑起重机械的基础、结构和起重能力应满足使用工况的安全要求,存在以下情形,影响建筑起重机械安全性能的,应编制专项施工方案,并经专家技术论证或由原制造厂家确认:

1 基础、附着装置等主要结构的主要技术参数与使用说明书不符的;

2 需要对设备进行垂直度校正的;

3 非正常安装拆卸工况作业的。

3.0.12 建筑起重机械的重大修理严禁改变主要受力结构件、主要机构、控制系统和主参数等技术指标;不降低产品安全性能。

3.0.13 鼓励应用防风能力强、节能增效的技术措施。

4 塔式起重机

4.1 选 用

4.1.1 塔机的选型应符合下列规定：

1 额定起重力矩 125t·m 及以上的塔机标准节截面不宜小于 1.8m×1.8m；额定起重力矩 200t·m 及以上的塔机标准节截面不宜小于 2.0m×2.0m；

2 沿海山区独立高度的塔身高宽比不宜大于 28；沿海平原地区独立高度的塔身高宽比不宜大于 26；不同额定起重力矩的塔机标准节单肢截面面积不宜小于附录 C 表 C.1 要求；其独立高度时的水平静位移均应符合要求。

标准节单肢截面面积 A 与附录 C 表 C.1 的 $[A]$ 不同时，塔身高宽比 H/B 应按式 4.1.1 确定，且不应大于 31；

$$\frac{H}{B} = 14K \left(\sqrt{\left(\frac{4A}{c_2[A]} \right) + \left(\frac{c_1}{c_2} \right)^2} - \frac{c_1}{c_2} \right) \quad (4.1.1)$$

式中： H —— 塔机独立高度（m）；

B —— 标准节宽度（m）；

K —— 调整系数，沿海山区取 1，沿海平原地区取 0.93；

$[A]$ —— 不同额定起重力矩塔机标准节单肢最小截面积；

A —— 标准节实际单肢截面积

c_1 、 c_2 —— 标准节单肢面积调整系数按附录 C 表 C.2~C.5。

3 标准节主肢和腹杆的材质、规格尺寸、构造、工艺（互换性）应满足受力要求；

4 有效使用年限应满足建设工程项目工期使用的要求；

5 不宜增设加强节提高独立高度而增加上部标准节的防风风险；

6 台风影响期，沿海平原地区的塔机起重臂端部额定起重量不应小于 1.5t。

4.1.2 塔机塔身防风应符合下列规定：

1 塔身宜选用风力系数较小的结构件；配重、平台板、机构、驾驶室等宜选用风阻较小的外形；

2 起重臂安装最大设计值一半以下的，宜设置挡风板；

3 标准节节间的连接部位和其顶升踏步等受力节点处应有防止局部撕裂的加强措施；

4 标准节主肢杆壁厚负偏差不应大于 5%；标准节使用高强度材质时，独立高度时塔机臂根铰点水平静位移应符合标准要求。

4.1.3 塔机基础设计应满足整机抗倾覆要求，且应符合下列规定：

1 基础设计与工程地质（地基承载力）、荷载大小与整机稳定性应符合国家现行标准《塔式起重机设计规范》GB 13752 和《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》JGJ/T 187 及使用说明书的要求；基础尺寸和重量应与独立安装高度和起重性能相匹配；

2 塔机桩基础的桩间距应与基础承台相匹配，基桩宜均匀对称布置，且不宜少于 4 根，桩基或地下室底板内的基础的设计、施工宜与建筑地基基础结构相结合，并经建筑设计单位确认；

3 组合式基础的格构式钢柱或钢管柱、钢平台应有抗扭、抗倾和防腐防锈等措施；格构式钢柱或钢管柱、钢平台的焊缝质量应符合设计要求；变形沉降应与建筑地基基础和支护结构相协调；

4 塔身与基础的连接形式应与起重能力相适应；采用地脚螺栓连接的基础，地脚螺栓安全系数应不小于 2.2，并按各主肢杆形心对称布置；

5 额定起重力矩 80t·m 及以上塔机的预埋螺栓和孔间隙应适配，且螺纹公差带配合宜为 6H/6g，材质应不低于 Q355B；底

节基础底板厚度与主肢壁厚比不小于 1.8 且底板厚度不小于 25mm;

6 基础预埋件含预埋节、支腿或地脚螺栓等,应由专业厂家制造,并提供出厂合格证明,不得重复使用。

4.1.4 附着装置应符合下列规定:

1 附着框、附着杆含调节螺杆、附着支座、预埋件及其连接的销轴或螺栓等应进行台风影响期最大风荷载作用下的承载力和稳定性验算;

2 附着框应安全、可靠,有足够的强度和刚度,与标准节截面及主肢的极限工况时的受力相匹配;

3 塔身附着处应有加强横撑或防止主肢因水平侧向力而失稳的结构;片装式塔机应使用抱式结构,内撑杆与附着框不应独立设置;附着框顶紧或卡紧接触面积不小于标准节主肢截面积,内撑杆与主肢的接触面积不小于标准节斜腹杆面积的 1.5 倍,均匀承压;

4 附着框与标准节的顶紧结构应有足够的强度和刚度,不得有塑性变形;顶紧螺栓套与附着框横梁应有局部结构加强措施,不得直接焊接,连接处严禁设置在四角;

5 附着框与附着杆之间、附着杆与附着座之间应采取销轴竖向铰接形式,且不宜加设销轴连接头;

6 附着间距和自由端高度应充分考虑台风影响,合理设置。

7 附着杆布置宜对称合理,附着杆应分布在塔身截面中心轴线的两侧;附着杆与水平面之间的倾斜角不得超过 $\pm 5^\circ$;

8 附着杆长细比不大于 120、许用挠度不大于杆长的 1/750,超重超长附着杆应有卸荷措施;采用调节螺杆的附着杆,调节量应不大于 200mm;

9 附着杆接料应符合现行国家标准《塔式起重机》GB/T 5031 要求,格构式杆件同一节距内拼接不应多于一处,且相邻接口距离不小于 200mm;

10 附着杆接长可采用螺栓连接或焊接，杆件与端板连接应牢固可靠，连接螺栓采用高强螺栓，螺栓群能满足抗弯、剪、扭和拉（压）等受力要求，且螺栓数量不少于 6 颗；

11 预埋件应满足附着受力要求，且与主体结构连接可靠，锚固处的结构验算应经建筑结构设计单位确认。

4.1.5 结构连接应符合下列规定：

1 标准节、回转支承等部件采用高强度联接螺栓的宜使用双螺母防松，且配置双垫圈，垫圈与螺栓强度等级应相匹配，拧紧后螺纹露出螺母不少于 3 扣；

2 相连接的两标准节各主肢端面接触面积应不小于 70%，使用中不应有污染现象；

3 与回转过渡节相连接的塔顶、平衡臂、起重臂的连接销轴，材质不低于 40Cr，应采取可靠防转防退措施，且平衡臂、起重臂与回转过渡节的连接不宜使用快装结构；

4 起重臂下弦杆连接销轴严禁采用螺栓固定轴端挡板的形式；

5 主要受力构件的连接销轴的材质不低于 40Cr，类型、配合间隙应满足规范要求。

4.1.6 内爬或外挂式塔机应按防台风要求校核支承结构的强度和稳定性，且受压杆件的长细比不大于 100。

4.2 安 装

4.2.1 塔机的安装选址应符合下列规定：

1 使用单位应按工程特点、地形、风向和使用说明书要求选择安装位置，不宜安装在产生峡谷效应的地方；

2 安装位置应充分考虑附着、拆卸工况的安全条件；

3 应保证与周围建（构）筑物、相邻塔机、架空输电线、树木、其它设施等不发生干涉的安全距离，确保起重臂能在 360°范

围内自由回转；

4 不宜安装在工程电梯井、集水井或基坑边坡、高边坡等易发生地质灾害的地方；

5 塔身与洞口边缘或障碍物应有足够的安全距离，且应不小于 100mm。

4.2.2 塔机基础施工应符合下列规定：

1 在工程基础施工阶段，应监测塔机基础的 X、Y 轴的水平位移值，并定期对结果进行分析评定，形成记录；

2 不宜采用装配式基础；使用由格构式钢柱或钢管柱、钢平台等组成的组合式基础应有设计计算书并经专家技术论证；

3 采用天然地基，施工过程中严禁开挖基础承台周边底部土；严禁管桩外露；

4 基础安装平整度应小于 1‰，平整度调整应使用钢垫板，钢垫板应穿过地脚螺栓并固定牢靠，混凝土基础与塔身钢结构端面（或承重钢板端面）应紧密接触；

5 基础预埋件材质和埋入深度应符合使用说明书要求，预埋件定位安装时严禁焊接、锤击，宜通过定位板固定并与基础主筋可靠连接。

4.2.3 塔机平衡臂安装应符合下列规定：

1 平衡重的尺寸、重量和安装方式应与使用说明书一致，周边宜有保护边框，销轴孔不得采用钻孔，其内衬钢管壁厚应满足说明书的要求，平衡重吊耳不得使用螺纹钢；

2 平衡重应有可靠的固定措施，防止平衡重串动和摆动；

3 控制箱等附属机构应固定牢靠，平台上不得堆放杂物；

4 平衡臂应满足整机防风的要求，较短的平衡臂宜采用三角尾翼等措施。

4.2.4 塔身金属结构应符合下列规定

1 主要受力金属结构达到报废条件的、安装质量不符合有关规定的严禁使用；

2 主要金属结构件应具有可追溯出厂日期的永久性标志,严禁擅自安装非原制造厂制造的、不符合国家安全技术要求的标准节和附着装置;

3 金属结构件、机构或机构与结构等应连接牢固可靠,配合间隙应符合有关规定,且有可靠的防转防退防震措施;

4 标准节应当严格按照说明书使用,材质和承载力不同的标准节不得擅自混用;

5 标准节采用高强度螺栓连接的,高强度螺栓预紧力应达到规定数值,不得超拉或欠拉;

6 高强度螺栓应质量可追溯、不得有损伤、变形、滑牙、缺牙、锈蚀、螺纹粗糙度变化较大等现象的;不得使用普通垫圈或者不使用垫圈,接触面应清洁;不得用敲击的方法安装高强度螺栓。

4.2.5 塔机附着装置安装应符合下列规定:

1 附着框应安装在使用说明书规定的位置;说明书未作规定的,附着框宜安装在塔身标准节连接处或有水平腹杆的位置;

2 伸缩附着杆的有效搭接长度不小于 750mm;

3 附着杆的调节螺杆应有防脱装置,调节后应锁止,螺纹应上油保护;

4 附着框与塔身标准节之间应连接紧密,附着框的顶杆或内撑杆应可靠地顶紧在标准节主肢上;

5 附着杆与附着框、附着支座之间应采用销轴铰接,轴孔配合间隙不大于 $h/13$ 或 $H/13$;

6 预埋件标高定位应准确;预埋件与主体结构应配置相应的受力钢筋可靠连接,预埋处的混凝土应浇筑密实,不得出现混凝土严重质量缺陷。

4.2.6 在台风影响期,塔机独立高度或附着后自由端高度的侧向垂直度偏差应不大于 3.5%。

4.2.7 在台风影响期，塔机使用说明书中不能提供本标准附录 A 数据且结构无加强措施的，非工作状态时总高 100m 内最大自由端高度不应大于最大独立高度的 75%；总高 100m 以上的最大自由端高度不应大于最大独立高度的 60%；当说明书中规定的最大自由端高度与本标准允许的最大自由端高度不一致时，从严执行。

4.2.8 塔机应严格按照标准要求安装风速仪，当风速大于工作极限风速时，能发出停止作业的警报。

4.3 使用与维护

4.3.1 塔机在不同风力等级使用应符合下列规定：

- 1 风力 5 级以下为安全作业环境，塔机可正常使用；
- 2 风力 5~6 级塔机应限制使用；当风速到达 9.0m/s（风力 5 级）及以上时严禁进行安装、拆卸作业；当风速到达 12m/s（风力 6 级）及以上时为不安全环境，应停止作业；
- 3 遭遇强阵风且风速到达 12m/s（风力 6 级）时，如正在进行吊运作业，应立即停止作业并将吊运重物落至最近地面，采取相应安全措施后撤离；
- 4 风力 7 级以上时，严禁一切室外作业，采取安全措施后，作业人员一律撤离。

4.3.2 塔机在非工作状态下，应符合下列规定：

- 1 回转制动应处于打开状态；
- 2 解除塔机吊钩上的吊索具，吊钩升至最高处，小车回收至使用说明书规定位置或起重臂停放在非工作状态下规定的幅度内；
- 3 群塔作业防碰撞安全距离满足规范要求；
- 4 行走式塔机的夹轨器应与轨道夹紧，或采用锚杆等抗风防滑措施。

4.3.3 塔机在使用时，应符合下列规定：

1 不得在塔机钢结构上挂设增大风荷载的企业标志、广告宣传板或宣传横幅、条幅、标语等设施；塔机编号标牌应采用镂空板材，面积不宜超过 0.5 m²，且架设高度低于 10m；

2 塔机钢结构周边不应有模板等可燃物，不得有影响钢结构强度的热加工作业；

3 标准节、起重臂、平衡臂等采用销轴连接的，使用中塔身销轴孔不应有污染现象；

4 顶升套架强化回转与塔身的结构连接，非特殊情况不得采取降低顶升套架来减少风荷载。

4.3.4 维护应符合下列规定：

1 在台风影响期按本标准附录 D 进行检查；台风来临前，应对附录 D 的重点部位进行适时检查，发现安全隐患应及时整改，并留有记录；

2 应优先确认塔机平衡臂、起重臂与塔身的连接处、回转机构、基础与塔身连接处或最上一道附着装置的结构安全性；

3 司机室内不得随意加装电气设备，全时运行的远程视频监控元件应经 3C 认证，维保应落实防电气火灾的安全措施。

4.3.5 长期不使用的建筑起重机械基础和金属结构应定期维护，落实基础、结构等耐久性的排水和防腐防锈措施。

5 桥（门）式起重机

5.0.1 桥（门）式起重机行走通道两端与周边建（构）筑物的安全距离应比起重机高度大 2m。

5.0.2 搭设有顶棚的桥（门）式起重机计算整体稳定性时应考虑顶棚风荷载，架设顶棚后整体抗风压能力应与桥（门）式起重机的抗风压能力相匹配。

5.0.3 同一轨道上运行的多台桥（门）式起重机应设置可靠的防撞措施，在非工作状态下可采用多台串联的形式增强抗风防滑。

5.0.4 桥（门）式起重机防台风应符合下列规定：

1 起重机主梁、端梁、平衡梁（支腿）、小车架、行走台车等结构应连接可靠，不宜使用压板式抱接，具有良好的整机安全性能；

2 起重机行走机构的制动器应齐全、有效，并具有足够的制动力矩；

3 应设置并安装抗风防滑夹轨器和锚定装置；

4 起重机顶部不挡风处宜安装风速仪等声光报警装置，当风速大于工作极限风速时，能发出停止作业的警报；

5 正常作业过程中遇到阵风时，如无法行驶到锚泊位置，应就地采取抗风防滑措施，使用包括抗风防滑装置以及沙袋等其他设施阻塞轨道、降低支撑面高度等手段来保证设备的安全；

6 非工作状态下，应检查并确认抗风装置处于正常工作状态，在取下吊索具将吊钩起升到最高位置并采取防滑措施后，切断操作电源；

7 应定期进行检查和维护，台风来临前应按本附录 E 进行检查。

5.0.5 桥（门）式起重机的轨道应符合下列规定：

1 配备防滑和制动装置，其中防滑装置应保证设备在 15m/s ~ 35m/s 的现场风力作用下不发生滑移；

2 选择配备防止风的水平力和上拔力的装置时，应保证设备在 35m/s~ 55m/s 的现场风力作用下不发生倾覆；

3 行走轨道应平整，轨道两端应设置钢筋混凝土或者钢板制成的挡块，并与场地基础紧固在一起；

4 固定行走轨道的压板及螺栓应紧固，道钉无松动现象；

5 轨道基础应进行防台风受力验算，能承受起重机自重及台风等产生的各种作用力，不开裂或变形等；

6 轨道基础周边应设置完善的排水系统，避免轨道基础下陷。

5.0.6 桥（门）式起重机在限定的场地内运行，运行路线、场地界限应清晰标识，并应设置停机线，停机线用黄黑相间的警示色进行标识。

6 施工升降机

6.0.1 施工升降机的选用应符合下列规定：

- 1 严禁使用钢丝绳式施工升降机；
- 2 安装高度 50m 以上时，严禁使用带对重的施工升降机；
- 3 普通型标准节的最大安装高度不宜大于 140m；
- 4 电机功率与能效、变频器控制与电机参数应相匹配，制动力矩满足使用要求；
- 5 安装高度 100m 以上时不宜采用电缆筒式供电；
- 6 层站层门等控制、监控、安全装置和防护等系统应与机型相适宜；
- 7 基础设计应满足施工升降机自重、载重和风荷载等要求；
- 8 附墙架的刚度、强度、稳定性应满足要求。

6.0.2 施工升降机的安装应符合下列规定：

- 1 基础混凝土结构宜独立设置，不应设在结构后浇带上，可利用在建的建筑物传递荷载；非直接安装在建筑物基础或天然基础上的施工升降机，基础支撑结构应组织验收；
- 2 导轨架的纵向中心线至建筑物外墙面宜选用较小的安装距离；
- 3 附墙架形式、附着高度、垂直间距、附着点水平距离、附墙架与水平面之间的夹角、导轨架自由端高度和导轨架与主体结构间水平距离等均应与不同的安装高度相适宜；
- 4 附着点应安装准确、受力良好，建筑结构承载力应满足要求；
- 5 导轨架（标准节）、吊笼、底架及附墙架等主要结构件应无明显变形、可见裂纹和严重锈蚀；

6 安装垂直度偏差符合现行行业标准《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215 规定；

7 每次加节或降节完毕，应将吊笼顶上的安装吊杆拆除。

6.0.3 施工升降机的使用应符合下列规定：

1 不得在导轨架、吊笼上挂设任何企业标志、广告宣传板或宣传横幅、条幅、标语等；

2 吊笼底部不应高于最上一道附墙架 300mm；

3 非工作状态时，层站层门应固定可靠，关闭锁紧；

4 非工作状态时应将吊笼降到底层，切断电源，且应锁紧底部围栏门；

5 制动力矩试验不应小于额定载重量 110%；

6 宜配置导轨架连接螺栓脱落检测装置。

6.0.4 施工升降机的检查、保养和维修应符合《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ215 规定。

7 检 测

7.0.1 建筑起重机械检测应符合国家、行业现行有关技术标准、产品使用说明书及项目相关技术性文件的要求，在台风影响期应与本标准附录 F、附录 G 中检测项目相结合。

7.0.2 建设工程建筑起重机械检测必须具备与检测项目相适应的检测条件和能力，检测报告的基础、主要受力结构件、主要机构和起重性能等整机防台风相关技术指标应数字化。

7.0.3 存在影响建筑起重机械防台风的严重安全隐患，检测机构应出具检测不合格告知单，并按规定上报。

7.0.4 台风影响期建筑起重机械检测应包括环境因素检测、结构安全性检测和安装质量检测。

7.0.5 环境因素检测除应符合《建筑施工起重机械安全检测标准》（DBJ/T13-67）外，还应包含下列内容：

- 1 安装选址应符合本标准第 4.2.1、5.0.1 和 6.0.2 条的规定；
- 2 安全使用环境应符合本标准第 4.3.1、4.3.2、4.3.3、5.0.2 和 5.0.3 条的规定。

7.0.6 结构安全性检测及安装质量检测除应符合《建筑施工起重机械安全检测标准》（DBJ/T13-67）外，还应包括以下内容：

- 1 选型和抗风应符合本标准第 4.1.1、4.1.2、5.0.4、5.0.5 和 6.0.1 条的规定；

2 基础应满足建筑起重机械整机在工程各施工阶段和各工况的安全使用，符合本标准第 4.1.3、4.2.2 和 6.0.1 条的规定；

3 分批次抽检主要受力结构件如标准节的壁厚，壁厚应符合本标准 3.0.6 和型式试验报告的要求；

- 4 附着装置及锚固处结构应符合本标准第 4.1.4、4.1.5、4.2.5、

6.0.1、6.0.2 和 6.0.3 条的规定；

5 在额定载荷作用下，独立高度状态下的塔机臂根铰点水平静位移值应符合本标准第 3.0.2 条的规定；

6 塔机自由端高度应符合本标准第 4.2.7 条的规定；

7 塔机垂直度应符合本标准第 4.2.6 条的规定；

8 施工升降机制动力矩试验应符合本标准第 6.0.3 条的规定。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

8 应急响应

8.0.1 防台风应急响应等级按台风的严重程度、影响范围分为IV、III、II、I四个级别，I级应急响应级别最高。防台风应急响应等级以当地政府防汛指挥机构的发布为准，建设工程可对照当地气象部门发布的台风预警等级启动应急响应，采取双重保障机制。

8.0.2 启动防台风IV级应急响应，建设工程应采取以下应急措施：

1 启动建筑起重机械防台风应急预案，密切监视台风发展情况；

2 建筑起重机械使用应符合本标准第4.3.1、4.3.2、5.0.4及6.0.3条规定；

3 组织专业操作人员检查各类建筑起重机械的机身、连接螺栓、附着装置、电气装置等是否连接牢固，焊接处是否存在开裂，清除建筑起重机械上不必要的工具、油桶等杂物；

4 基础安装在基坑边坡、高边坡等易发生地质灾害位置的，应加强基础截排水准备。

8.0.3 启动防台风III级应急响应，建设工程应采取以下应急措施：

1 安排专人24小时值班工作，监视台风发展情况，做好特种设备操作人员及维护人员的撤离准备；

2 建筑起重机械使用应符合本标准第4.3.1、4.3.2、5.0.4及6.0.3条规定；

3 不应组织塔机安拆施工、加降节及调整顶升套架高度；

4 建筑起重机械的动力电路应切断；塔机应拆除主电缆上端和下端主电缆电路连接，电缆线与塔身固定牢靠；

5 作业条件允许的工程对塔身结构或最上一道附着装置增设加固措施，防风拉索应固定在建筑主体结构梁柱上，不得与外脚手架连接；

6 建筑起重机械倾覆范围覆盖学校、幼儿园、医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、会展馆、公园旅游景区等人员密集场所的，应提醒告知周边建筑相关人员潜在风险。

8.0.4 启动防台风Ⅱ级应急响应，建设工程应密切监视现场风情、雨情和水情的发展变化，坚决执行当地政府防汛指挥机构和建设主管部门指令，全面落实停工停产和人员撤离措施及应急救援准备。

8.0.5 启动防台风Ⅰ级应急响应，在建工程应全面停工停产、建筑起重机械倾覆范围内应设置隔离警戒区域，安排全体人员撤离。

8.0.6 当应急响应条件变化时，在建工程视情调整应急响应级别；当台风灾害得到有效控制，且应急处置工作完成后，视情宣布终止应急响应。

9 台风后安全检查与处置

9.0.1 台风过后，施工单位应及时拍照留存、统计分析各类建筑起重机械受损情况，根据建筑起重机械受损情况进行分类处置，按本标准附录 H 填写建筑起重机械台风影响损坏情况。

9.0.2 建设单位组织施工单位、监理单位及建机一体化企业对建筑起重机械进行全面检查、隐患排查。

9.0.3 受损的建筑起重机械应按以下方式处置：

- 1 首次通电运行前，应对电缆各相线对地绝缘进行检测；
- 2 按修复后继续使用、拆除更换后继续使用、拆除报废分类处置。

9.0.4 受损建筑起重机械存在以下情形，按修复后继续使用处置：

- 1 主要零部件、安全保护装置、制动器和紧固连接件等部件受损，且在不拆除整机的前提下进行更换、修复的，修复后不影响使用功能安全的；
- 2 非主要受力结构件出现轻微变形、滑移或焊缝裂纹，可在不拆除整体的前提下，采取加强或重新施焊等补强修复措施，修复后不影响结构安全的。

9.0.5 受损建筑起重机械存在以下情形且不改变其主参数和技术指标的，按拆除更换后继续使用处置：

- 1 主要受力结构件受损影响整体稳定性，但其余主要部件未受损或修复后可继续使用，通过拆除更换后，不影响整机安全的；
- 2 主要配置、主要机构、控制系统出现严重受损，不具备修复价值，需拆除、更换的。

9.0.6 受损建筑起重机械存在以下情形，应按拆除报废处置：

1 整机倒塌，主要承载结构件均存在严重变形、破坏、断裂等情况，达到整机报废条件的；

2 主要受力结构件及焊缝多处出现裂纹，无法消除裂纹影响，结构件达到报废条件的；

3 主要受力结构件产生塑性变形，严重影响其力学性能或装配，结构件达到报废条件的；

4 基础预埋件和其连接结构因塑性变形影响安全性或无法确认安全的，应按报废处置。

9.0.7 按修复后继续使用的建筑起重机械，应制定修复方案，修复后经检测机构检测合格、按规定组织验收合格后，方可投入使用；使用中将其列入重要维护保养项目，且整机维保频次应增加。

9.0.8 按拆除更换后继续使用的建筑起重机械，拆除前应编制专项施工方案，更换应经原厂家确认后，按规定组织验收合格后方可使用，严禁私自重大修理和改造。

9.0.9 按拆除报废的建筑起重机械，拆除前应编制专项施工方案；建机一体化企业应及时报废并对主要结构件采取解体消除其使用功能。

9.0.10 受损严重的建筑起重机械应及时拆除，如不具备常规拆除条件，施工总承包单位应组织专家对拆除方案进行论证，符合要求后方可进行拆除作业。

附录 A 非工作工况不同台风等级塔身高度

表 A 非工作工况不同台风等级塔身高度

热带 气旋等级	风速 v_b (m/s)	风级	塔身 最大独立高度 (m)	附着后塔身 最大自由端高度 (m)
强热带 风暴	30.0	11 级		
强热带 风暴	32.6	11 级		
台风	33.8	12 级		
台风	36.1	12 级		
台风	38.4	13 级		
台风	40.4	13 级		
强台风	41.5	14 级		

- 注：1 塔机应指明吊钩、小车位置；动臂塔式起重机应指明臂架角度；
 2 为方便与天气预报风速风级（蒲福风级）对应，本表风速为 10min 时距平均风速，
 计算风压时的风速为该值的 1.4 倍；
 3 有更高抗风要求时，按实际要求的风压计算；
 4 附着后塔身最大自由端高度应考虑高度变化的影响。
 5 顶升套架一般位于正常安装位置

附录 B 非工作工况不同台风等级基础荷载值

表 B 非工作工况不同台风等级基础荷载值

热带 气旋 等级	风速 v_b (m/s)	风级	塔身高度	弯矩	水平力	竖向力	说明
强热带 风暴	30.0	11 级					
强热带 风暴	32.6	11 级					
台风	33.8	12 级					
台风	36.1	12 级					
台风	38.4	13 级					
台风	40.4	13 级					
强台风	41.5	14 级					

注：1 对水平臂塔机应指明吊钩、小车位置；对动臂塔机应指明臂架角度；
2 为方便与天气预报风速风级（蒲福风级）对应，本表风速为 10min 时距平均风速，
计算风压时的风速为该值的 1.4 倍；
3 有更高抗风要求时，按实际要求的风压计算。

附录 C 塔身高宽比调整系数

表 C.1 塔机标准节单肢最小截面积 [A]

起重力矩 (t.m)	80		100		125	160	
标节截面 (m)	1.6	1.8	1.6	1.8	1.6	1.8	1.6
单肢截面积 (mm ²)	5533	5533	5533	5533	6350	6100	7850
起重力矩 (t.m)	160		200	250		315	
标节截面 (m)	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.2
单肢截面积 (mm ²)	6930	6930	7650	8158	7650	11094	9760

注: 表 C.1 标准节单肢最小截面积为高宽比 28 的数值

表 C.2 1.6m×1.6m 截面标准节的单肢截面积调整系数 c_1/c_2

$\alpha \backslash \beta$	10%	20%	30%	100%	备注
1.0	0.88/0.12	0.88/0.12	0.88/0.12	0.88/0.12	100% 与主肢采用高一个规格的材料等同, 另增设加强节, 其独立高度仍可按表格调整。
1.1	0.86/0.12	0.85/0.12	0.84/0.11	0.80/0.11	
1.2	0.85/0.12	0.83/0.11	0.80/0.11	0.73/0.10	
1.3	0.84/0.11	0.81/0.11	0.78/0.10	0.68/0.09	
1.4	0.83/0.11	0.79/0.11	0.75/0.10	0.63/0.09	
1.5	0.82/0.11	0.77/0.10	0.73/0.10	0.59/0.08	

表 C.3 1.8m×1.8m 截面标准节的单肢截面积调整系数 c_1/c_2

$\alpha \backslash \beta$	10%	20%	30%	100%	备注
1.0	0.87/0.13	0.87/0.13	0.87/0.13	0.87/0.13	100% 与主肢采用高一个规格的材料等同, 另增设加强节, 其独立高度仍可按表格调整。
1.1	0.85/0.13	0.84/0.13	0.83/0.13	0.79/0.12	
1.2	0.84/0.13	0.81/0.12	0.79/0.12	0.72/0.11	
1.3	0.83/0.13	0.79/0.12	0.76/0.12	0.67/0.10	
1.4	0.82/0.13	0.78/0.12	0.74/0.11	0.62/0.10	
1.5	0.81/0.12	0.76/0.11	0.72/0.11	0.58/0.09	

表 C.4 2.0m×2.0m 截面标准节的单肢截面积调整系数 c_1/c_2

$\beta \backslash \alpha$	10%	20%	30%	100%	备注
1.0	0.85/0.15	0.85/0.15	0.85/0.15	0.85/0.15	100%与主肢采用高一个规格的材料等同，另增设加强节，其独立高度仍可按表格调整。
1.1	0.84/0.14	0.83/0.14	0.81/0.14	0.78/0.13	
1.2	0.83/0.14	0.80/0.14	0.78/0.13	0.71/0.12	
1.3	0.82/0.14	0.78/0.13	0.75/0.13	0.66/0.11	
1.4	0.81/0.14	0.77/0.13	0.73/0.12	0.61/0.10	
1.5	0.80/0.14	0.75/0.13	0.71/0.12	0.57/0.10	

表 C.5 2.2m×2.2m 截面标准节的单肢截面积调整系数 c_1/c_2

$\beta \backslash \alpha$	10%	20%	30%	100%	备注
1.0	0.84/0.16	0.84/0.16	0.84/0.16	0.84/0.16	100%与主肢采用高一个规格的材料等同，另增设加强节，其独立高度仍可按表格调整。
1.1	0.83/0.16	0.81/0.15	0.80/0.15	0.77/0.14	
1.2	0.81/0.15	0.79/0.15	0.77/0.14	0.70/0.13	
1.3	0.80/0.15	0.77/0.14	0.74/0.14	0.65/0.12	
1.4	0.80/0.15	0.75/0.14	0.72/0.13	0.60/0.11	
1.5	0.79/0.15	0.74/0.14	0.70/0.13	0.56/0.11	

注： α 为加强节高度占整个塔身高度的比例， β 为加强节弦杆面积与标准节弦杆面积的比值。

附录 D 台风影响期塔式起重机安全检查表

表 D 台风影响期塔式起重机安全检查表

序号	检查项目		检查内容及要求	检查结果
1	整机	压重	固定可靠, 无移位	
*2		基础	基础设计与工程地质(地基承载力)、荷载大小与整机稳定性符合要求 桩基应有合格的桩身完整性检测报告	
*3			基础截排水有效, 周边环境无异常变动 无影响基础地耐力和支腿钢结构锈蚀的情况	
4		侧向垂直度	塔身垂直度 $\leq 3.5\%$	
*5		连接销轴	与回转过渡节相连接的塔顶、起重臂、平衡臂与塔身连接销轴可靠	
*6		螺栓连接	使用扳手检查各连接螺栓已按说明书要求拧紧、锁定无松动	
*7		晃动	空回转左右各运行一圈无异常晃动和振动; 非工作状态下, 回转制动已打开	
*8		附属物	塔机上无可能坠落的杂物	
*9			塔身结构上挂设增大风荷载的企业标志、广告宣传板或宣传横幅、条幅、标语等 塔机编号标牌应采用镂空板材, 面积不宜超过 0.5 m^2 , 且架设高度低于 10 m ;	
*10	结构	塔身节	主弦杆, 腹杆无塑性变形 (局部微小凹坑除外)	
*11		塔身高度	独立高度或自由端高度符合防风等级要求	
12			主弦杆及其连接接头、顶升踏步和腹杆节点等焊接部位无可见裂纹	
13			对封闭管材组焊标准节, 用测厚仪测量弦杆及腹杆壁厚, 壁厚负偏差不应大于 5%	
14			标准节连接接头销轴孔横断面无颈缩、变形	

续表 D

序号	检查项目		检查内容及要求	检查结果
*15	结构	附着装置	附着杆端部、接料处结构和焊缝符合要求	
			附着框与塔身、附着支座与建筑物主体连接牢固、可靠	
*16		上下支座	回转支承连接螺栓无松动	
17			开式齿轮磨损在允许范围内	
18			上下支座各筋板焊缝无可见裂纹	
19			塔身连接座、回转塔身（塔顶）连接座各焊缝无可见裂纹	
*20		回转塔身、塔顶	主弦杆、腹杆无塑性变形或开裂	
21			连接耳板焊缝无可见裂纹	
*22		起重臂	安装最大设计值一半以下的，宜设置挡风板	
23			主弦杆、腹杆无塑性变形或开裂	
24			连接销轴轴端定位板焊缝无可见裂纹；接头轴孔横断面无颈缩、变形	
25		前后拉杆（板）	接头轴孔横断面无颈缩、变形	
26			连接耳板焊缝无可见裂纹	
*27		平衡臂	主弦杆、腹杆无塑性变形或开裂	
28			接头轴孔横断面无颈缩、变形	
29			连接耳板焊缝的焊趾部位无可见裂纹	
*30	机构	起升机构 变幅机构	机构装配完整无缺损，紧固无松动	
31			变幅小车、吊钩已固定牢靠 吊钩上未悬挂吊索具	
*32		行走机构	防风防滑装置无缺损、无可见裂纹	
33	安全防护	风速仪	风速仪风杯转动无卡阻，显示仪显示正常	
*34		防臂架后翻装置	防止臂架向后倾翻的装置零部件完整、位置无变动	
35		通道与走台	塔机各安全通道、走台、工作平台已按说明书要求装设、固定可靠，连接（耳）板（座）无影响安全的缺陷	
检查人：检查时间：				

注：标*项目为重点项目。

附录 E 台风影响期桥、门式起重机安全检查表

表 E 台风影响期桥、门式起重机安全检查表

序号	检查项目		内容及要求	检查结果
1	作业环境	顶棚	整体抗风压能力应与整机相匹配	
*2		安全距离	行走通道两端与周边建（构）筑物的安全距离应比起重机高度大 2m	
*3		防碰撞	同一轨道上运行的多台桥（门）式起重机应设置可靠的防碰撞措施，在非工作状态下可采用多台串联的形式增强抗风防滑	
4		运行区域	在限定的场地内运行，运行路线、场地界限应清晰标识，并应设置停机线	
*5	金属结构	主梁、端梁、平衡梁（支腿）、小车架、行走台车	主要受力结构件无可见的裂纹和塑性变形 焊缝无可见的裂纹	
*6			结构应连接可靠，连接销轴和螺栓应无缺、损，无松动；不宜使用压板式抱接	
*7	行走轨道	轨道基础	应平整，不开裂或变形	
8			周边应设置完善的排水系统	
9			压板及螺栓应紧固，道钉无松动	
*10			两端设置制挡块，并与场地基础紧固	
*11		行走机构的制动器	应齐全、有效，并具有足够的制动力矩	
*12	安全防护装置	抗风防滑装置	非工作状态下，抗风装置处于正常工作状态	
*13			铁靴、夹轨器装置应连接可靠、有效	
14		防护罩防雨罩	各旋转部位的防护罩应牢固、齐全、无破损	

续表 E

序号	检查项目		内容及要求	检查结果
15	安全防护装置	风速仪	安装在起重机顶部不挡风处	
*16			风速大于工作极限风速发出停止作业的警报	
17		防倾翻安全钩	应无变形、缺损、松动	
检查人：检查时间：				

注：标*项目为重点项目。

附录 F 台风影响期塔式起重机检测项目表

表 F 台风影响期塔式起重机安全检测表

序号	名称	检测项目	检测要求	检测结果	结论
*1	基础	主要技术参数	基础形式、结构尺寸与地基承载力、荷载大小和塔机稳定性应符合《塔式起重机设计规范》GB13752、《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》JGJ/T187 及使用说明书的要求；不宜采用装配式基础；基础尺寸和重量应与独立安装高度和起重性能相匹配		
*2		天然地基	地基承载力符合使用说明书要求		
*3		桩基础	采用桩基承台式基础的，其桩基数量宜取 4 根并对称布置于矩形基础的四个角点，边桩中心至基础边缘的距离不宜小于桩直径或边长，且桩的外边缘的距离应不小于 150mm；桩基础的桩间距应与基础承台相匹配，满足整机抗倾覆力矩的要求		
*4		格构式组合基础或钢平台基础	计算书和设计图纸应经原制造厂家确认或经专家技术论证；格构式钢柱或钢管柱、钢平台应有抗扭、抗倾和防腐防锈等措施；格构式钢柱或钢管柱、钢平台的焊缝质量应符合设计要求		
*5		安装位置	不宜安装在工程电梯井、集水井或基坑边坡、高边坡等易发生地质灾害的地方		
*6		施工要求	基础截排水有效，周边环境无异常变动；无影响基础地耐力和支腿钢结构锈蚀的情况		
*7		管桩桩身	管桩桩身严禁外露		
*8		监测	基础承台四周的水平和沉降位移应进行监测，且位移值和位移速率应符合要求		

续表 F

序号	名称	检测项目	检测要求	检测结果	结论	
*9	整机	塔身节	符合说明书和型式试验报告			
*10			125t·m 及以上的塔机标准节截面不宜小于 1.8m×1.8m; 200t·m 及以上的塔机标准节截面不宜小于 2.0m×2.0m			
*11			主肢杆壁厚负偏差不应大于 5%			
*12		水平静位移	在额定载荷作用下, 沿海山区, 塔机臂根铰点水平静位移不大于 1.34H/100; 沿海平原地区不大于 1.22H/100			
*13		独立高度或自由端高度	沿海山区独立安装高度的塔身高宽比均宜小于 28; 沿海地区独立安装高度的塔身高宽比均宜小于 26; 独立高度或自由端高度符合防风等级要求; 沿街沿路的, 全年按防台控制独立高度或自由端高度标准节单肢截面积 A 与附录 C 表 C.0.1 的[A]不同时, 塔身高宽比 H/B 应按式 4.1.1 确定, 且不应大于 31			
*14		垂直度	塔身轴心线的侧向垂直度最高附着点以下不应大于该段塔身安装高度的 2‰; 独立高度或最高附着点以上的塔身轴心线的侧向垂直度不宜大于该段塔身安装高度的 3.5‰			
*15		附着形式的主要技术参数与说明书不符的或使用非原厂的附着杆	杆件材料、计算书和设计图纸应经原制造厂家确认或经专家技术论证			
16		附着杆与水平面的倾斜角	不应超过±5°			
17		附着装置	附着框架要求	附着框架应安全、可靠, 有足够的强度和刚度, 与标准节截面及主肢的极限工况时的受力相匹配		
				片装式塔机的附着框架与主弦杆之间, 应使用抱式结构, 内撑杆与附着框不应独立设置		
			框与标准节的顶紧结构应有足够的强度和刚度不得有塑性变形			

续表 F

序号	名称	检测项目	检测要求	检测结果	结论
17	附着装置	附着框架要求	框的连接处严禁设置四角 框架顶紧或卡紧接触面积不小于标准节主肢截面积，内撑杆与主肢的接触面积不小于标准节斜腹杆面积的 1.5 倍，均匀承压		
*18		锚固在建筑主体结构处设置要求	应设置在结构柱、梁等处，且结构处受力应经建筑主体结构设计单位审核；设置在剪力墙处，应有结构加强措施，经建筑主体结构设计单位认可		
19		附着杆件	附着杆布置宜对称合理，分布在塔身截面中心轴线的两侧；杆件与墙面的角度宜 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间		
20			杆长细比不大于 120，许用挠度为杆长的 $1/750$ ；采用调节螺杆的附着杆，调节量应不大于 200mm；附着杆与附着框之间、附着杆与附着座之间应采取销轴竖向铰接形式，且不宜加设销轴连接头		
21			同一节距内拼接不应多于一处，且相邻接口距离不小于 200mm		
22			杆件接长采用连接螺栓应采用高强螺栓，且螺栓数量不少于 6 颗；伸缩附着杆的有效搭接长度不小于 750mm		
23			超重超长杆件应有卸荷措施		
*24	机构	回转机构	非工作状态下刹车制动（风标）应打开		
25		起升机构	机构装配完整无缺损，紧固无松动		
*26	荷载和挡风板设计	额定起重量	沿海平原地区起重臂端部额定起重量不应小于 1.5t		
*27		挡风板	起重臂安装最大设计值一半以下的，宜设计挡风板		
28	结构连接	起重臂下弦杆连接销轴轴端	起重臂下弦杆连接销轴严禁采用螺栓固定轴端挡板形式		
29		平衡臂、起重臂与回转过渡节连接	不宜使用快装结构		
30	作业环境	塔身与地下室顶板的安全距离	安全距离应不小于 100mm		

注：标*项目为重点项目。

附录 G 台风影响期施工升降机检测项目表

表 G 台风影响期施工升降机安全检测表

序号	名称	检测项目	检测要求	检测结果	结论
1	基础	基础	基础混凝土结构宜独立设置，不应设在结构后浇带上，可利用在建的建筑结构传递荷载；非直接安装在建筑物基础或天然基础上的施工升降机，基础支撑结构应组织验收。		
2	整机	导轨架	严禁使用钢丝绳式施工升降机；搭设高度在 50m 以上不得使用带对重的施工升降机。		
3			导轨架（标准节）、吊笼、底架及附墙架等主要结构件应无明显变形、可见裂纹和严重锈蚀。		
4			普通型标准节的最大安装高度不宜大于 140m。		
5		笼顶吊杆	加节或降节完毕，应将吊笼顶上的安装吊杆拆除。		
6	附着装置	附着点要求	附着点应安装准确、受力良好，建筑结构承载力应满足要求		
7	试验	制动力矩	施工升降机制动力矩试验时每个吊笼内装 110% 额定载重量，在 $\geq 10\text{m}$ 高度上下各运行 3 次，吊笼应平稳，启动、制动正常，无异常现象		

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、规范执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《起重机设计规范》 GB/T 3811
- 2 《塔式起重机》 GB/T 5031
- 3 《塔式起重机安全规程》 GB 5144
- 4 《塔式起重机设计规范》 GB 13752
- 5 《热带气旋等级》 GB/T 19201
- 6 《塔式起重机安装、拆卸与爬升规则》 GB/T 26471
- 7 《起重机械检查与维护规程》 GB/T 31052
- 8 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 9 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 10 《起重机械安全技术规程》 TSG 51
- 11 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 12 《塔式起重机操作使用规程》 JG/T 100
- 13 《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》 JGJ/T 187
- 14 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》
JGJ 196
- 15 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ 215
- 16 《建筑施工起重机械安全检测标准》 DBJ/T 13-67

福建省工程建设地方标准

福建省建筑起重机械防台风安全技术标准

DBJ/T 13-289-2026

条 文 说 明

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

编制说明

《福建省建筑起重机械防台风安全技术标准》DBJ/T 13-289-2026，经福建省住房和城乡建设厅 2026 年 1 月 29 日以闽建科〔2026〕2 号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为 J 14288-2026。

本标准是在《福建省建筑起重机械防台风安全技术规程》DBJ/T 13-289-2018 的基础上修订而成，上一版的主编单位是厦门市建设工程质量安全监督站、厦门鹭恒达建筑工程有限公司和福建省工程建设质量安全协会安全与设备分会，参编单位厦门市建设工程材料设备协会建筑机械分会、湖北江汉建筑工程机械有限公司、中环建(厦门)建设集团股份有限公司、厦门宏杭建筑机械设备安全检测有限公司、中建海峡建设发展有限公司、厦门融商集团有限公司、厦门荆顺建筑机械有限公司、福建兴港建工有限公司，主要起草人是黄茂能、谢国栋、纪文杰、林荣坦、冯涛、文朝辉、许菲鹭、林杨辉、何友泉、黄治郁、黄上朋、刘华、赖传彪、徐略阳、刘化民、林霍明、李永民、邓志勇、黄俊东、陈锴、陈巧红、蔡琳、沈夏磊、李金辉、詹济华、张洋、王秋志。本标准修订的主要技术内容是：1.福建省的台风影响区分为沿海平原地区和沿海山区；2.按分区制定防风技术指标和塔机臂根铰点水平静位移值；3.建立不同防风区域、结构和起重量的塔机独立高度/自由端高度的高宽比计算模型；4.在基础、结构、动力(制动)、材料等安全要素制定完善技术措施；5.制定电机功率与能效、变频器控制与制动和生物防风等措施，落实国家产业节能要求；6.完善防风检查和检测及应急响应、台风后安全评估、处置规定。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我省在施工现场大型机械防台风的实践经验，同时参考国内各省市的技术法规、标准而制定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《福建省建筑起重机械防台风安全技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	43
2 术 语	44
3 基本规定	45
4 塔式起重机	48
4.1 选 用	48
4.2 安 装	53
4.3 使用与维护	57
5 桥（门）式起重机	59
6 施工升降机	61
7 检 测	62
8 应急响应	63

1 总 则

1.0.1 福建省是台风登陆高发区，在原《福建省建筑起重机械防台风安全技术规程》（DBJ/T13-289-2018）实践结果，经 2020 年 6 号台风“米克拉”和 2023 年 5 号台风“杜苏芮”正面登陆等多个台风检验，结合全国倒塌事故案例剖析和我省地形地貌及季节气候特点，根据有关法律法规和国家标准，从建筑起重机械环境因素、产品选用、安装及使用维护等方面，制定和完善应对防台风措施，全方位地提高建筑起重机械防台风能力，本标准即应此目的而编制。

2 术 语

本章节所列术语是理解和执行本标准所应掌握的几个最基本术语。

2.0.5 本条文的塔机独立高度,其支撑面至臂架根部铰点的高度,指特殊基础结构的塔机其基础高度也应纳入塔身整机稳定性计算范畴。

2.0.6 本条文的自由端高度,动臂式塔机自由端高度包含悬臂端塔身、回转支撑结构、吊臂结构的总高度。

2.0.8~2.0.11

本条规定的维护:计划性维护是指为了减少起重机械的故障或性能降低发生的概率,根据制定的周期表和相应规范进行的维护;非计划性维护是指在发生故障或检测到故障后,将起重机械修复到能执行其规定功能的状态而进行的维护。

本条规定的建筑起重机械修理、建筑起重机械重大修管理是根据《市场监管总局特种设备局关于明确起重机械有关名词术语含义的通知》特设局函〔2020〕47号修订,其他专业术语如下:

改造:是指改变原有主要受力结构件的结构形式、主要机构形式、主参数的活动。

主要受力结构件:是指主梁、主副吊臂、主支撑腿、标准节。

主要机构:是指起升机构、变幅机构。

主参数:是指额定起重量、额定起重力矩、层数或生产率。

3 基本规定

3.0.1 根据福建省海拔 1600 米以上高山 10 座等地形地貌,划分为沿海平原地区和沿海山区,各地市分区如下表;按台风数量和强台风发生时间等气象资料,通常以每年 7—10 月为台风影响期。1949 年—2024 年底登陆福建台风数量与登陆时间统计分布表 1(数据由厦门市气象服务中心提供)。

表 1 1949 年—2024 年底登陆福建台风数量与登陆时间统计分布表

月份	台风	
	总数	强台风
6 月	2	0
7 月	11	0
8 月	17	1
9 月	13	4
10 月	5	1

将福建省地市区县防台风分区如表 2

表 2 福建省地市区县防台风分区

地市	区位	地域
福州	平原区	鼓楼区、台江区、仓山区、马尾区、晋安区、长乐区、闽侯祥谦和上街、连江县、罗源县、福清市、高新区、长乐滨海新区
	山区	闽侯县其他区域、闽清县、永泰县
宁德	平原区	蕉城区、东侨区、霞浦县、福安市、福鼎市
	山区	古田县、屏南县、寿宁县、周宁县、柘荣县

续表 2

地市	区位	地域
莆田	平原区	城厢区、涵江区、荔城区、秀屿区、仙游县、湄洲湾北岸经济开发区、湄洲岛国家旅游度假区
	山区	无
泉州	平原区	鲤城区、丰泽区、洛江区、泉港区、惠安县、石狮市、晋江市、南安市、台商投资区
	山区	安溪县、永春县、德化县
厦门	平原区	思明区、湖里区、集美区、海沧区、同安区、翔安区
	山区	无
漳州	平原区	龙海区、云霄县、漳浦县、诏安县、东山县、台商投资区、古雷港经济开发区、招商局经济技术开发区、常山华侨经济开发区
	山区	芗城区、龙文区、长泰县、南靖县、平和县、华安县、蓝田开发区、金峰开发区、高新技术产业开发区
南平	平原区	无
	山区	建阳区、延平区、顺昌县、浦城县、光泽县、松溪县、政和县、邵武市、武夷山市、建瓯市
三明	平原区	无
	山区	三元区、沙县区、永安市、明溪县、清流县、宁化县、大田县、尤溪县、将乐县、泰宁县、建宁县
龙岩	平原区	无
	山区	新罗区、永定区、长汀县、上杭县、武平县、连城县、漳平市
平潭	平原区	平潭
	山区	无

3.0.2 根据国家标准《起重机设计规范》GB/T 3811-2008、《《塔式起重机设计规范》》GB/T 13752-2017 和《起重机械安全技术规程》TSG 51-2023，不同分区制定相应的技术指标。

H 指的是塔式起重机最大独立状态下起重臂根部连接处至塔式起重机基础面或支撑面的垂直距离。

3.0.4 《特种设备安全监察条例》等将这些作为重点监督区域，与技术措施对接，便于落实。其中沿街塔吊是指塔臂可能伸出工

地围墙外影响道路、居民区安全或塔吊安装到最大高度后若发生倒塌可能影响工地围墙外道路、居民区安全的建筑起重机械。

3.0.6 整机型式试验等是设备准入的基本条件,才能确保设备自身的安全性能。除了进口的起重机械仅提供整机型式试验证书或报告外,实施起重机械制造许可的建筑起重机械应有特种设备生产许可证。

3.0.7 使用说明书为建筑起重机械使用的依据,对不同工况的技术性能指标和对应的结构等安全技术措施,说明书均应明确,是《中华人民共和国安全生产法》规定的法定职责,台风影响期有利于指导用户安全使用该产品。

3.0.8 服务技术文件指制造厂家出具的售后技术文件和补充性技术文件。本条文规定服务技术文件中的技术参数应与使用工况相适宜,不低于使用说明书的要求,规范服务技术文件。

3.0.11 实际使用过程中,可能出现的超出使用说明书技术要求的超限使用情况,超限使用危险性较大,本条从加强技术管理要求提出相应规定。

本条文中非正常安装、拆卸工况作业指的是安装或拆卸作业不符合使用说明书要求的、安装、拆卸作业条件是非常规工况。

3.0.12 明确重大修理的原则。

4 塔式起重机

4.1 选 用

4.1.1 塔机的选型规定，从使用环境、独立高度、设备年限等方面要求，有利于从源头提升塔机自身的抗风能力：

1 根据截面与荷载相适宜的原则，避免出现小塔身结构配较大起重量的大臂，考虑性价比和结构自身的安全性能，以结构截面尺寸限制荷载，设置最低限安全要求，预防安全余量不足的设备使用；

2 通过对不同塔机最大独立高度稳定性计算和现有机型的型式试验报告结构参数的统计分析，防风能力大小，独立高度是基数，结合实际，根据分区设防大小，规定标准节单肢截面积相应的基本高度；根据强度、稳定性和二阶效应，标准节的实际截面积与表 C.0.1 不相同，其塔身高宽比可根据实际塔身标准节单肢截面积情况进行调整，计算示例如下：

①如额定起重力矩 160 吨米的塔机，安装于沿海平原地区，标准节外尺寸 $1.8\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，塔身配置加强节和普通节，普通节采用方管 135×12 ，加强节采用方管 135×14 ，加强节占比塔身高度为 20%，与表 C.0.1 中的 $[A] = 6930 \text{ mm}^2$ 不一致，可调整高度系数，按以上情况可以得出：

$\alpha = 20\%$ ， $\beta = 6103 / 5533 = 1.103$ 查表得： $c_1 = 0.84$ ， $c_2 = 0.13$

按公式 4.1.1 计算塔身高宽比 21.9；对应该塔身配置的实际最大独立高度为： $1.8 \times 21.9 = 39.42$ 米

②如额定起重力矩 160 吨米的塔机，安装于沿海平原地区，

标准节外尺寸 1.8m×1.8m，塔身配置加强节和普通节，普通节采用方管 135×12，加强节采用 ∠125×12 角钢对扣且内部加强（截面积 7708 mm²），加强节占比塔身高度为 30%，与表 C.0.1 中的 [A]=6930 mm² 不一致，可调整高度系数，按以上情况可以得出：

$$\alpha = 30\% , \beta = 7708 / 5533 = 1.393 \text{ 查表得: } c_1 = 0.74 , c_2 = 0.11$$

按公式 4.1.1 计算塔身高宽比 23.84，对应该塔身配置的实际最大独立高度为：1.8×23.84 = 42.91 米

为方便计算，塔身标准节常用主肢对应的截面积汇总如下表：

表 3 常用主肢截面积

①冷弯方管 and 角钢焊接对扣方管				
材料	冷弯方管 135×10	冷弯方管 135×12	冷弯方管 135×14	冷弯方管 180×12.5
面积 mm ²	4742	5533	6103	7973
材料	∠125×12 对扣 焊接方管	∠125×12 对扣+ 加强∠90×8 焊接 方管	∠125×12 对扣 +加强∠100×10 焊接方管	∠180×16 对扣 焊接方管 193×16
面积 mm ²	5782	7176	7708	11094
材料	∠180×18 对扣 焊接方管 195×18	∠200×20 对扣 焊接方管 217×20	∠200×26 对扣 焊接方管 222×26	
面积 mm ²	12390	15300	19520	
②单角钢 and 加焊圆钢的单角钢				
材料	∠160×16	∠180×18	∠200×18	∠200×20
面积 mm ²	4907	6195	6930	7650
材料	∠200×26	∠180×18+φ40	∠180×18+φ50	∠200×20+φ50
面积 mm ²	9760	7451	8158	9613
材料	∠200×20+φ70	∠200×26+φ50	∠200×26+φ70	
面积 mm ²	11498	11723	13608	

3 塔式起重机的自身安全性能在台风中起决定性作用,破坏形式主要是强度破坏和整体倾覆,结构强度(标准节和附着装置)其应与整体稳定性相匹配。

4 接近报废期限的塔式起重机因陈旧老化并长期经受交变荷载,钢构的稳定性、冲击韧性等各项性能下降,故障率较高,自身安全性能下降;

5 通过增加加强节来提高独立高度,会导致非工作状态时基础节受力显著增大,而且也会导致附着后自由端高度增加,从而降低塔身整体防风能力,造成基础节或附着根部标准节破坏,引起整体倒塌;

6 对末端荷载进行限制,有利于提高整机结构的防风刚度,同时也较能满足使用布料机、爬架或装配式建筑施工的要求。

4.1.2 塔身抗风要求:

1 采用合理的构件型式可以减少塔身风荷载,有利于提升塔式起重机的抗风能力;

2 起重臂较短时设置挡风板,确保塔机在非工作状态下的风标效应,有利于卸风荷载;

3 标准节节间的连接部位是台风易破坏点,其和顶升踏步处等受力节点采取加强措施,提升塔式起重机安全性能;

4 标准节主肢杆壁厚与其力学性能相关,特别是成品方管超过14mm尺寸偏差国家标准尚未完善;塔身下部结构若使用高强度材质而降低原壁厚,会使结构刚度降低,影响整机稳定性。

4.1.3 基础要求:

1 基础应具有压重和抗倾覆功能,其自重和抗倾覆能力应能承受工作状态和非工作状态下的最大荷载,满足塔机最恶劣工况下耐压力和抗倾覆稳定性的要求,部分QTZ160和QTZ315的产品设计的基础大小一样,或因基础施工尺寸和重量变小不符合原最不利工况的覆盖原则,存在一定的安全隐患,因而做此规定;

2 对桩基础的桩间距与基础承台提出规定,避免基础抗倾覆

力矩不足，导致失稳。塔机桩基础设计施工等宜与工程结构相结合，且与工程桩一致；

3 组合式基础的格构式钢柱或钢管柱施工质量提出规定；格构式钢柱或钢管柱、钢平台的现场施焊的焊缝质量应符合设计文件要求。组合式基础与主体结构或支撑结构相关时，施工过程的沉降应相互协调，以免造成破坏；

4 从实际情况看，采用预埋节或固定支腿时，基础与塔身的连接出问题情况较少，而采用地脚螺栓时，因为施工工艺等原因，容易发生螺栓布置错位、断裂或焊缝开裂等情况；

5 底板厚度应与标准节主肢的壁厚相适应，且必须有一定厚度，使底板有足够的刚度，以满足地脚螺栓设计计算时底板为刚性的模型假定。

6H/6g 表示公制内螺纹公差带为 6H 与外螺纹公差带为 6g 组成配合。

4.1.4 附着装置规定。附着装置的好坏是自由端以上的塔身稳定性的关键，台风附着破坏常见的情况有：墙面锚固点破坏、锚固件破坏、附着杆失稳、连接附件破坏、附着框架破坏等，本条针对性提出相应规定：

1 附着杆及附件通常按正常工作状态受力进行设计，本款要求还应校核台风影响期最大风压时各杆件及附件的稳定性和强度等；

2 因附着框架的设计刚度要求较高，大且笨重，安装麻烦，但一些产品（特别是大型塔机）为了便于安装采取了轻量化的优化方式，降低了附着的安全性能，存在较大安全隐患；两者宜综合考虑。

3 塔身的附着框应设置内斜撑杆，提高附着处塔身结构稳定性；片式采用抱式结构的目的是使附着框架与标准节可靠连接，且对主肢不造成过大的附加弯矩；保持一定的接触面积是为减少

接触处的应力集中；

4 防止顶紧套与框架之间因连接不可靠，受力后脱离，造成附着装置整体失效。因框架转角处受力较大，框架的连接螺栓不应设立在此位置；

5 防止长期使用后，销孔因配合变化使整个附着结构成为可变机构。

6 附着后悬高对塔机抗风能力有直接影响，减少附着后悬高能较大提升塔机抗风能力；

8 对附着杆的刚性、挠度等提出定量要求，防止使用中附着杆挠度过大影响塔身稳定；对调节螺栓的调节量提出要求，防止调节螺栓过长影响附着杆的整体稳定。调节量是指调节螺栓孔内侧之间的距离；

9 接料不规范常导致附着杆受力破坏，附着失效，整机失稳；

10 附着杆的杆件与端板常出现脱焊现象，有必要采取加强措施；

11 本条强调了锚固点及锚固件的要求：预埋件（由锚板及对称配置的预埋螺栓组成）及附着杆支座应满足附着受力要求，且与主体结构连接可靠，附着杆支座应支承于受力结构构件（框架柱、框架梁、剪力墙）上且宜靠近楼层处，附着支承处结构应进行承载力验算，并经建筑设计单位确认。

4.1.5 结构连接

2 污染现象只是表象，实质是松动；

3 与回转过渡节相连接的塔顶、平衡臂、起重臂的连接销轴和要受力构件的连接销轴的材质不符合要求容易造成整机倒塌，属于安全生产重大事故隐患，类似情况已发生过倒塌事故。

4.1.6 内爬或外挂式塔机的支承结构应高于塔身 120 要求，取值 100。

4.2 安 装

4.2.1 使用单位应结合说明书和实际施工现场来选择塔机的安装位置。

1 峡谷效应是指一种峡谷地形（如建筑物之间）对流经气流产生的扰流现象。当气流由开阔地带流入峡谷地形时，风速增大，空气会加速流过峡谷；当流出峡谷地形时，空气流速又会减缓。相距较近的较高建筑物之间因峡谷效应会大大增加风力，造成防风安全险情，故塔机选址时应避开；

2 塔机安装位置的选择关乎着塔机安全使用和安拆，且因非正常拆除造成的安全事故较多，安装位置应综合考虑；

3 保持规定的安全距离，除了符合国家技术标准规定，特别要求应能在 360°范围内自由回转，以满足台风这一特殊工况要求；

4 如塔机安装在工程电梯井、集水井、基坑边坡、高边坡处，易造成基础抗倾覆支点因地耐力不足倒塌，或发生大面积的土壤滑移冲击塔机基础，造成险情，如遇上台风暴雨天气，则后果更严重。

5 塔机安装在地下室底板上，塔身标准节从楼板中穿出，或内爬式塔机塔身标准节从楼板中穿出，台风袭击时可能导致塔身标准节变形与楼板激烈碰撞而发生断裂倾覆事故。

4.2.2 本条明确塔机基础施工相关规定。

1 在工程基础施工阶段，塔机基础受影响较大，作为危险源之一，应实行动态监控，应当对塔机基础进行监测，确保基础位移、变形可控；

2 装配式基础虽然可重复使用，节约材料，但构造复杂，装配要求高，易出差错，致使基础不稳，故不宜采用；组合式基础由很多钢构件焊接组合而成，且高出土壤面许多，相当于塔机的独立高度提高，以上都给塔机安全使用增加了危险性，所以应进行设计计算并经专家论证；

3 考虑塔机基础使用的特点,当桩基承台式基础的管桩露出时,裸露的管桩承受水平侧向力较差,在塔机扭转等产生水平力的作用下,管桩容易折断造成塔机失稳倒塌;

4 基础平整度应控制在一定范围,确保塔机钢结构与基础面充分接触;调整时应使用钢垫片,才能有效保证塔机钢结构与基础预埋件的整体受力效果,严禁使用非金属材料或圆钢等材料塞垫;

5 基础预埋件主要指支腿、预埋节和地脚螺栓等,预埋件的材质、埋入深度直接影响其承载能力,同时施焊、锤击均会造成高强度地脚螺栓金属组织破坏,导致地脚螺栓易脆断,降低承载能力。

4.2.3 本条对塔机平衡臂安装做出规定:

1 平衡重的销轴孔如没有内衬钢管,则孔周围的混凝土易受重挤压导致崩裂,很可能发生平衡重倾斜,甚至坠落事故;

2 用钢丝绳串联各平衡重成一体,防止在台风影响下发生晃动、碰撞受损或者掉落;

3 平衡臂上控制箱应当固定牢靠、不得有杂物,防止台风来袭击时,平台上未固定牢靠的设施及杂物易坠落伤人。

4 三角尾翼等生物防风措施,可以改变风流方向,减少臂架受风侵袭。

4.2.4 本条对塔身金属结构应符合下列规定

1 主要受力金属结构的安装质量达不到要求(如标准节主肢杆过大的错位)将降低结构的承载能力或增大应力集中情况,影响塔机的安全使用。

3 标准节的轴孔配合间隙参照《起重机械 检查与维护规程 第3部分:塔式起重机》GB/T 31052.3 附录A 表A.1规定。

4 标准节的使用应当严格按照说明书的要求进行,不同材质和承载力的标准节混用,低做高用时,会导致塔身局部应力集中,在台风侵袭的极端情况下增加塔机局部破坏、倾覆的危险。

4.2.5 本条所列大部分项目均属于现行有关标准和使用说明书的一般性要求，目的是保证当台风来袭时附着装置能牢固可靠，以保证塔机的稳定性。

1 塔机最上一道附着装置以上的塔身可视作悬臂梁，在风荷载作用下，最大弯矩将出现在最上一道附着装置处，同时最上一道附着装置的内力也最大，因此对附着框位置安装位置作此规定。

最上一道附着装置处是塔身承受弯矩、扭矩最大的位置，应当有加强措施，塔身标准节连接处或有水平腹杆的位置就能起到加强作用；

2 为了确保不同截面的附着杆连接的整体性，防止偏心失稳，保证水平荷载传递的有效性；有效搭接长度是指两固定销轴之间距离；

5 h_{13}/H_{13} 为轴、孔为间隙配合的公差等级。

6 主体工程预埋连接处是附着施工的薄弱点，但它又是塔身外伸长度的结构稳定性的关键受力点和关键节点，应确保预埋处工程结构的可靠性、施工质量。

4.2.6 2016 年“莫兰蒂”台风后调查统计，因安装问题导致 14 台倒塌的塔机中 6 台的垂直度都超出 3.5%，考虑风振和风摆的影响，本条规定的塔身垂直度比现行有关标准严格，目的是在台风影响期减少因垂直度偏差较大造成倒塌。

4.2.7 制造厂应提供塔机在台风影响期的独立高度和附着后的自由端高度值，如无规定时附着后最大自由端高度或独立高度按本条规定执行，其数据取值根据统计分析典型机型和有代表性的厂家相近机型的独立高度、附着间距、悬高及基础大小等参数得出。理论上，独立高度时塔身为固支结构，附着后塔身为非固支结构，结合高度变化影响综合所得；在台风影响期，当塔机使用说明书中不能提供本标准附录 A 数据且结构无加强措施的，以上图 PT6018B-8 为例，最大独立高度取图示 H，还应按式（4.1.1）计

算确定；为确保塔机在抗风能力，当说明书中规定的最大自由端高度与本标准允许的最大自由端高度不一致时，应当在二者中取小值从严执行。

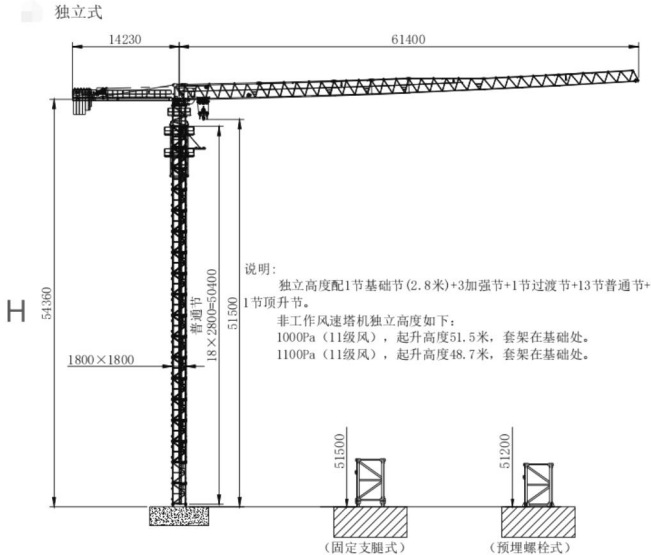


图 3-1 PT6018B-8 塔机最大独立高度整机图

注意：以上所给尺寸均为理论尺寸，未考虑附载时的变形因素。

图 1 最大独立高度 H 的示意图

4.3 使用与维护

4.3.1 《塔式起重机安全规程》GB5144 安拆塔式起重机最大安装高度处风速不应大于 13.44m/s。风速值对应 GB3811 附录 E 的 3s 时距平均瞬时风速 V_s 。计算风压 p 、3s 时距平均瞬时风速 V_s 、10min 时距平均风速 V_p 与风力等级的对应关系如下表 4。

表 4 计算风压、3s 时距平均瞬时风速、10min 时距平均风速对应关系

P/ (N/m ²)	Vs/ (s/m)	Vp/ (m/s)	风级
43	8.3	5.5	4
50	8.9	6.0	4
80	11.3	7.5	5
100	12.7	8.4	5
125	14.1	9.4	5
150	15.5	10.3	5
250	20.0	13.3	6
350	23.7	15.8	7
500	28.3	18.9	8

对规范《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33 第 4.1.14 和 4.1.15 进行细化，统一、分类。

4.3.2 非工作状态使用要求：

1 部分塔式起重机回转制动是常闭式，采用风标装置来保证塔式起重机在非工作状态下自由回转，有利于结构卸荷，减少风荷载的影响。

3 在群塔作业中，防碰撞安全距离要求，防止台风自由回转时发生碰撞倒塌。

4.3.3 塔机在使用时，应符合下列规定：

1 减少风荷载的有效措施。

2 塔身结构防火要求，有发生因火灾引起的倒塔事故。

4 降套架减少风荷载，是有一定作用，但同加强上部结构，通过套架摆动动能和维持上部平衡等相比，次要得多，且降套架已导致多起安全事故发生，综合考虑，才这么规定。

4.3.4 维护应符合下列规定：

1 附录 C 根据《起重机械检查与维护规程 第 3 部分：塔式起重机》GB/T 31052.3 超出正常工作环境条件的检查要求列表。

2 维保应起到动态监控整机稳定性的作用，防止使用过程中因结构安全问题出现倒塔事故，故作此规定。

3 随着视频监控和智能化的发展趋势，火灾事故时有发生，有必要制定加强措施。

4.3.5 主要是烂尾工程的设备，其基础、结构的破坏是不可修复的，特别是沿街沿路等易形成重大公共安全隐患，且不利于复工使用安全，故作此规定。

5 桥（门）式起重机

5.0.1 此规定目的在于门式起重机即使发生倒塌，也不会对周边建筑物产生大的影响。

5.0.2 对搭设有顶棚的桥式起重机进行特别规定，不因顶棚破坏而影响桥式起重机的防风安全。

5.0.3 同一轨道上运行的多台桥（门）式起重机在非工作状态下可采用多台串联的形式（多台机刚性连接，形成整体）增强抗风防滑性。

5.0.4 桥（门）式起重机防台风应符合下列规定：

1 对其结构连接提出规定，提高自身防风性能。

3 桥（门）式起重机安装应根据建设工程项目的实际情况配备和设置防台风装置（以下简称防风装置）包括：

1）防风装置分为防止风的水平力、上拔力的装置和防滑制动装置，以及防风预（警）报装置。防止风的水平力、上拔力的装置是指施工场地上设置的防止机械水平移动和倾覆的装置，包括锚定坑、防风系缆（或者拉杆）地锚（锚定环）、系统墩柱等；

2）防滑制动装置是指机械自身设置的防滑装置和行走机构配备的惯性制动器，其中防滑装置应在防爬器、夹轮器、顶轨器、夹轨器、铁楔等中选取；

3）防风系缆：用铁链、钢丝绳、花杆螺栓、钢丝扎头、卸扣等将机上系缆点与场地系缆点连接并拉紧。

4 防风预（警）报装置是指接收、测量、记录阵风和台风信息、发布警示和警报的设备和设施，基本配置为带记录和警示功能的风速仪。风速仪应安装在不挡风位置，风速仪在超过规定风

速时应能发出停止作业警报；

7 防台风检查表根据 《起重机械检查与维护规程》GB/T 31052 中第 5 部分：桥式和门式起重机检查要求列表

5.0.5 本条规定了桥（门）式起重机轨道防风要求，防止轨道不符合要求，从源头上埋下安全隐患，造成设备倾覆等重大事故。

6 施工升降机

6.0.1 施工升降机的选用应符合下列规定：

1~2、5 因钢丝绳式、带对重、电缆筒式的施工升降机抗风较差，做此规定，但不包括井道内曳引式施工升降机；

3 普通型标准节的最大高度限制，部分厂家在无结构加强措施下，有放大趋势，降低使用安全系数。

4 对电梯的动力、能效和制动力矩三者应互相协调，综合考虑。

6 对智能电梯的基本规定，完善人机协调相关措施。

8 附墙架型号的刚度、强度、稳定性直接关系整机安全。

6.0.2 施工升降机的安装应符合下列规定：

1 施工升降机基础落在地下室、楼层等悬空顶板时，应通过设计计算校核荷载，并设置相应的支撑结构，如钢管支架、临时结构柱等。本款强调基础支撑结构应纳入设备基础验收中。

3 如施工升降机安装高度达到 140m 左右，往往架体金属结构有加强措施，而附墙架附着高度、垂直间距等未做出相应调整。

4 施工升降机附着预埋位置应优先选用结构梁、剪力墙等承载能力较高的部位，如因现场条件限制，必须通过设计计算校核对附着位置进行补强措施，方可附着。

7 检 测

7.0.1 项目相关技术性文件主要指施工组织设计、专项施工方案等。本条强调建筑起重机械检测依据要求，实际中常忽视项目相关技术性文件要求。另在台风影响期，防风技术要求高于《福建省建筑施工起重机械安全检测标准》DBJ/T13-67 相应的条款，故应补充此类规定。

7.0.2 检测报告数字化有利于提高检测的质量，追溯检测单位和人员职责，确保设备自身安全性能的真实性。

7.0.6 水平静位移和壁厚测量方法，水平静位移综合考虑非工作工况和使用工况的安全，其测量值应为测量点从非工作工况到最不利使用工况时之间的值。

2 水平静位移的检验检测方法：塔机处于独立高度、空载状态、臂架相对塔身 0° 和 90° 时分别垂直臂架方向测量。用磁铁将钢直尺吸附在臂根铰点处，经纬仪镜筒轴线与臂架根部铰点轴线重合，用经纬仪读出数值；然后，在额定载荷作用下，用经纬仪读数，两数相减的绝对值 X 即为水平静位移， $X \leq 1.34H/100$ 。

3 标准节壁厚应与型式试验报告相符合。

标准节含基础节、加强节、过渡节和普通型标准节，基础节、加强节、过渡节壁厚要全部测量，标准节抽测两节，且每次顶升加节后，或两道附着之间抽一节，附着以上抽两节进行壁厚实测；四根主弦杆抽对角 2 根，每根主弦杆抽 2 面实测。

8 应急响应

8.0.1 台风灾害应急响应等级划分依据闽汛防指的《福建省防汛抗旱防台风应急预案》，按台风影响的严重程度和范围，将应急响应等级分为Ⅳ、Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ四个级别。防台风应急响应等级以当地政府防汛指挥机构的发布为准。

Ⅳ级：当地政府防汛指挥机构发布台风Ⅳ级预警，预计在未来 72 小时内热带气旋将影响我省；近海出现热带低压，预计 24 小时内可能登陆或影响我省；属于台风预警期。

Ⅲ级：当地政府防汛指挥机构发布台风Ⅲ级预警，预计在未来 48 小时内热带气旋将影响或登陆我省；属于台风影响期。

Ⅱ级：当地政府防汛指挥机构发布台风Ⅱ级预警，预计未来 24 小时内将有强热带风暴及以上等级的热带气旋影响或登陆我省；属于台风严重影响期。

Ⅰ级：当地政府防汛指挥机构发布台风Ⅰ级预警，预计未来 24 小时内将有强台风及以上等级的热带气旋影响或登陆我省；属于台风即将袭击或袭击中。

8.0.3 台风来临前受台风外围环流影响，高空风力逐渐增大，而塔机安拆、加降节、爬升套架升降对环境要求和作业条件要求较高，为保证作业安全，应该避开此时间段施工。

学校、幼儿园、医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、会展馆、公园旅游景区等人员密集场所，是重点防控区域，在有建筑起重机械覆盖上述区域时应提醒告知周边建筑相关人员潜在风险。