

住房和城乡建设部备案号:J14028-2017

海南省工程建设地方标准

HN

P

DBJ46-045-2017

---

海南省建筑塔式起重机防台风  
安全技术标准

Safety technical standard for typhoon prevention of  
construction tower crane in Hainan province

2017-10-13 发布

2017-10-13 实施

---

海南省住房和城乡建设厅 发布

海南省工程建设地方标准

海南省建筑塔式起重机防台风  
安全技术标准

Safety technical standard for typhoon prevention of  
construction tower crane in Hainan province

DBJ 46-045-2017

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开

QSF-2017-370014

海南省住房和城乡建设厅  
关于发布《海南省建筑塔式起重机防台风  
安全技术标准》的通知

[2017]255 号

各市、县、自治县住房和城乡建设局,各建设、施工和监理单位,各有关单位:

为提高建筑塔式起重机防台风安全使用的监督管理水平,防止和减少建筑塔式起重机因台风而造成的损失,保障人民的生命财产安全,我厅组织有关单位编制了《海南省建筑塔式起重机防台风安全技术标准》,并经专家评审通过。现正式发布,编号为DBJ46—045—2017,自发布之日起执行。

海南省住房和城乡建设厅

2017年10月12日

(此件主动公开)

## 前 言

为提高建筑塔式起重机防台风安全使用的监督管理水平,防止和减少建筑塔式起重机因台风而造成的损失,保障人民的生命财产安全。根据《塔式起重机安全规程》(GB 5144)等国家、行业标准的有关规定,结合本省岛屿气候的特点,制定本标准。

本标准共分4章,主要包括:总则、术语、基本规定、技术要求等。

本标准由海南省住房和城乡建设厅负责管理,由海南省建设标准定额站负责日常管理,由海南省建筑机械协会负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有意见或建议,请随时将有关意见和建议反馈至海南省建设标准定额站(地址:海南省海口市美兰区白龙南路77号,邮编:570203,电话:65359219,电子邮箱:biaozhun\_hnjs@sina.com),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人、审查人:

**主 编 单 位:** 海南省建筑机械协会

南京工业大学

海南建设工程股份有限公司

**参 编 单 位:** 海南省建设标准定额站

抚顺永茂建筑机械有限公司

徐工集团徐州建机工程机械有限公司

华南理工大学

中核华兴达丰机械工程有限公司

马尼托瓦克起重设备（中国）有限公司

浙江虎霸建设机械有限公司

江西中天机械有限公司

江苏天宙检测有限公司

**主要起草人：** 殷晨波 林明泉 张长杰 谢壮宁 唐忠辉 陈东海

吴湘文 易伟 郭泽文 姜利 吴静 王建军

米成宏 朱晖仕 军 孙乃俊 周志勇 罗斌飞

叶南祥 屈辉铁 吴伟 张子立 邱东雄 贺志诚

刘威 党斯 钱爱成 马夫华 韩基鹏

**主要审查人：** 李向东 楼文娟 唐卫敏 孟鑫耀 顾培艳 伍书院

冯海雷 邵兆敏 吴坚强 王海青

# 目 次

1 总则 .....	5
2 术语和符号 .....	6
2.1 术语 .....	6
2.2 符号 .....	6
3 基本规定 .....	7
4 技术要求 .....	9
4.1 选用 .....	9
4.2 安装（拆卸）、使用 .....	10
4.3 附着 .....	12
4.4 台风过后安全评定与恢复使用 .....	12
附录 A 塔机防台风应急预案 .....	14
附录 B 台风防控区塔机基本信息表 .....	21
附录 C 台风过后主要检查项目及方法 .....	23
附录 D 塔机非工作状态计算风压高度变化 .....	26
附录 E 常用非工作状态计算风压 $p_n$ 和计算风速 $v_n$ 及其相对应的 10min 时距 平均风速 $v_b$ 和风力等级 .....	27
附录 F 防台风塔机推荐设计方案 .....	27
附录 G 高强度螺栓的预紧力矩 .....	31
附录 H 台风来临前检查表 .....	32
引用标准名录 .....	33
条文说明 .....	35

# Contents

1 General Provisions.....	5
2 Terms and Symbols.....	6
2.1 Terms.....	6
2.2 Symbols.....	6
3 Basic Requirements.....	7
4 Technical Requirements.....	9
4.1 Selection.....	9
4.2 Installation or Disassembly and Application.....	10
4.3 Attachment .....	12
4.4 Safety Assessment and Recovery After The Typhoon.....	12
Appendix A Emergency Plan for Typhoon Protection of Tower Crane.....	14
Appendix B Tower Crane Basic Information Table of Typhoon Control Zone.....	21
Appendix C Test Items and Methods After The Typhoon.....	23
Appendix D Calculated Wind Pressure Change of Non-Working State Corresponding to Different Heights.....	26
Appendix E Non-Working State Calculated Wind Pressure $P_n$ and Calculated Wind Speed Corresponding to 10min Time Interval Average Speed of The Winds and Scale of Wind Force in Common Use .....	27
Appendix F Recommended Design Scheme For Typhoon Protection of Tower Crane.....	27
Appendix G Tightening Torque of High Strength Bolt.....	31
Appendix H Checklist Before The Typhoon Comes.....	32
List of Quoted Standards.....	33
Clause Explanation.....	35

# 1 总则

**1.0.1** 为提高本省建筑塔式起重机(以下简称塔机)防台风能力,减少事故隐患,确保塔机安全使用,制定本标准。

**1.0.2** 本标准规定了本省内使用的塔机在选用(设计、制造)、安装(拆卸)、使用、维护保养(租赁)、检测中应遵守的防台风安全技术要求。

**1.0.3** 本标准适用于新建、改建和扩建房屋建筑与市政工程施工现场使用的塔机。

**1.0.4** 塔机防台风,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.0.1 塔机防台风

通过优化设计方案、提高非工作状态计算风压和采取预防措施等方法来提高塔机在非工作状态承受台风载荷的能力，防止和减少台风对建筑塔式起重机的直接和间接损失。

#### 2.0.2 台风

台风是赤道以北，日界线以西，亚洲太平洋国家或地区对热带气旋的一个分级。气象学规定，中心风力在 12 级至 13 级（即 32.7~41.4m/s）的热带气旋称为台风；中心风力在 14~15 级（41.5~50.9m/s）的热带气旋称为强台风；中心风力 $\geq 16$ 级（ $\geq 51.0$ m/s）的热带气旋称为超强台风。

#### 2.0.3 峡谷效应

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。

### 2.2 符号

2.2.1  $p_n$ ——非工作状态计算风压。

2.2.2  $v_n$ ——计算风速。

2.2.3  $v_b$ ——10min 时距平均风速。

### 3 基本规定

3.0.1 应根据不同防控区、不同防控期开展防台风工作。

3.0.2 本省所辖市县划分为四级台风防控区：特级防控区、1级防控区、2级防控区、3级防控区。具体划分如表 3.0.2。

表 3.0.2 四级台风防控区划分

防控区等级	所含区域
特级	三沙市
1级	海口市、三亚市、文昌市、琼海市、万宁市、陵水县
2级	儋州市、洋浦经济开发区、东方市、澄迈县、临高县、昌江县、乐东县
3级	五指山市、定安县、屯昌县、白沙县、保亭县、琼中县

3.0.3 将每年划分为重点防控期与一般防控期，重点防控期为每年的 7 月至 10 月，其它月份为一般防控期。

3.0.4 在本省范围内施工的塔机应满足以下基本要求：

- 1 严禁使用国家明令禁止使用的塔机；
- 2 塔机应按不低于 4.1.2 所规定的非工作状态计算风压进行抗风设计；
- 3 塔机防腐性应满足本省地区高湿、高盐环境的要求；
- 4 在特级防控区和 1 级防控区不得使用起重力矩  $800\text{kN}\cdot\text{m}$  以下（含）、2 级防控区不得使用起重力矩  $630\text{kN}\cdot\text{m}$  以下（含）的上回转式塔机；
- 5 标准节宜采用销轴连接；
- 6 起重臂及平衡臂与回转部分连接处、起重臂间连接处不应使用快装式接头。

3.0.5 制造单位应提供针对本省气候特点的塔机使用说明书，说明书中除应有塔机的基础设计、附着装置、维护保养要求外，还应有安装位置选择、独立高度、悬臂高度及挡风装置设置等防台风特殊要求的内容。

3.0.6 总承包单位应根据防控区等级组织制定相应防台风应急预案。预案应内容完整、可操作性强，并严格执行。应急预案编写原则可参考附录 A。

3.0.7 安装单位应具有相应的起重机械安装资质。

3.0.8 安装单位应根据设备出厂技术文件和安装（拆卸）作业标准规范制定满足不同防控区、防控期要求的安装（拆卸）方案，并经其企业技术负责人审批。特级防控区和 1 级防控区内  $1250\text{kN}\cdot\text{m}$  以上（含）塔机、2 级防控区内  $3150\text{kN}\cdot\text{m}$  以上（含）塔机以及最终安装高度达到 100m 以上（含）塔机的安装（拆卸）方案应经专家论证。台风防控区塔机基本信息见附录 B。

3.0.9 租赁单位应建立符合本省气候特点以及不同防控期要求的塔机维护保养制度，并严格执行。

**3.0.10** 检验检测机构在开展检验检测工作时,除执行现行检验检测标准规范外,还应根据不同防控区及不同防控期重点检测与防台风有关的项目。

**3.0.11** 台风过后,总承包单位应组织对塔机进行安全检查,主要检查项目及方法见附录 C。塔机金属结构、工作机构以及安全保护装置可能或已经受损害的,如需恢复使用,应委托经本省相关行业协会确认的机构进行评定。

## 4 技术要求

### 4.1 选用

4.1.1 塔机零部件的防腐蚀能力应达到 ISO 12944 的 C5-M 中等预期耐久性要求。

4.1.2 塔机设计时除了应满足现有规范，抗风载荷能力应有所提高。在非工作状态时，塔机计算风压应根据各防控区选择相应值，10m 高处的计算风压见表 4.1.2，非工作状态计算风压高度变化详见附录 D。常用非工作状态常用的计算风压  $p_n$  和计算风速  $v_n$  及其相对应的 10min 时距平均风速  $v_b$  和风力等级见附录 E。

表 4.1.2 海南地区塔机非工作状态 10m 高处计算风压

防控区等级	非工作状态计算风压 $p_n$ N/m <sup>2</sup>	计算风速 $v_n$ m/s
特级	1500	49.0
1 级	1400	47.3
2 级	1200	43.8
3 级	1000	40.0

4.1.3 制造单位应提供符合不同防控区、防控期的塔机防台风方案（防台风塔机推荐设计方案见附录 F）。应包含以下内容：

1 制造单位应提供不同防控区和防控期的基础及附着装置设计计算所需的数据和防台风措施；

2 制造单位建议可采用降低自由端高度的防台风措施时，应在说明书中予以说明；

3 制造单位建议可采用降低顶升套架高度的防台风措施时，应在说明书中说明其操作方法、顶升套架降至位置及其固定方式；

4 制造单位建议可采用安装揽风绳的防台风措施时，应在说明书中说明其布置方式、锚固点要求及揽风绳规格；

5 制造单位采用塔身基础节和附着位置处加强节进行防台风设计时，加强节应有区别标识，并在说明书中予以说明；

6 制造单位应在说明书中说明行走式塔机夹轨器的使用方法和最大允许风力等级。若使用地面水平锚杆的方式抗风防滑，应说明其使用方法。

7 安装或使用单位可以根据使用情况制定防台风措施，应经使用单位技术负责人审批。

4.1.4 结构件采用高强度螺栓连接时，应符合以下要求：

1 结构件采用摩擦型高强度螺栓连接时，高强度螺栓应符合《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 标准的要求；

2 应在使用说明书中详细说明高强度螺栓的检查频次、注意事项及更换要求，应考虑并提供安全有效的施工空间；

3 高强度螺栓使用次数应符合表 4.1.4 的要求。

表 4.1.4 高强度螺栓使用次数

防控区	特级	1 级	2 级	3 级
可使用次数	1	1	2	2

4.1.5 结构件采用销轴连接时，应在使用说明书中详细说明其规格及数量。

#### 4.1.6 信息标识

1 主要焊接构件应有可追溯的永久性标记；

2 高强度螺栓应有可追溯的生产批次标记。

4.1.7 塔机应配备风速仪，宜采用具有在塔机断电情况下仍能采样和保存数据的风速仪。

4.1.8 应在说明书中明确规定挡风板的使用方法。

## 4.2 安装(拆卸)、使用

4.2.1 塔机安装(拆卸)方案应至少包括下列内容：

1 塔机安装(拆卸)现场环境条件的详细说明；

2 塔机安装位置平面图、立面图；

3 塔机基础设计、外形尺寸、技术要求和地基承载能力等要求；

4 附着或内爬高度布置图；

5 安装(拆卸)顺序、技术要求和主要安装难点；

6 安装(拆卸)辅助设备型号、性能及布置位置；

7 塔机主要零部件的重量和吊点位置；

8 重大危险源、塔机防台风预案以及事故应急预案；

9 安全装置调试方案；

10 重点防控期塔机自由端高度控制方案。

4.2.2 塔机的安装位置应符合下列要求：

1 使用单位应严格按照说明书要求选择安装位置，并考虑建筑物带来的峡谷效应；

2 应考虑台风作用下塔身弹性形变与建筑物不发生干涉的安全距离；

3 塔机平衡臂覆盖范围应避开学校、幼儿园以及医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等公众聚集场所。

4.2.3 应保证塔机 360° 全回转，作业范围内无障碍物干涉。

4.2.4 塔机基础应符合下列条件：

1 塔机的基础形式和尺寸应根据工程地质、载荷大小与塔机稳定性要求，结合塔机使用说明书中的要求来确定；

2 使用说明书提供的基础形式或尺寸如不能满足要求，应参考《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》JGJ/T 187 进行设计，计算风压按表 4.1.2 取值；

3 格构式基础应有专家论证，其防腐性能应满足本省气候特点；

4 预埋节式基础应由原厂制造，并提供证明材料，且预埋件不得重复使用；

5 不得使用装配式基础；

6 地脚螺栓应由专业厂家制造生产，并提供出厂合格证明，且地脚螺栓不得重复使用。

4.2.5 安装单位应按照使用说明书规定的不同防控期所能达到的塔身自由端高度进行塔机的安装、降节和附着顶升工作。安装或使用单位可以根据使用情况制定塔身自由端高度控制方案，经使用单位技术负责人审批，并由制造单位出具证明材料。

4.2.6 应在符合使用说明书中塔机最大高度处的风速的条件下进行安装（拆卸）作业。

4.2.7 平衡重应有可靠的固定措施，避免在台风作用下受损、掉落。

4.2.8 塔机各零部件应固定牢固。

4.2.9 必须保证臂架能在非工作状态下自由随风转动，严禁锁死回转机构、锁住臂架，对常闭式回转制动器，必须检查是否有效打开。

4.2.10 高强度螺栓的安装及其预紧力矩应符合说明书要求，若说明书未规定，其预紧力矩可参照附录 F。

4.2.11 风速仪应安装在塔机顶部不挡风处，当风速大于工作极限风速时，应能发出停止作业的警报。

4.2.12 台风来临前，应采取以下措施，并参照附录 G 进行记录：

1 检查连接螺栓，确保其预紧力矩符合规定要求；

2 检查销轴，确保其定位可靠，开口销设置正确；

3 检查塔机回转系统，打开回转制动器；

4 检查挡风板设置是否符合要求；

5 应将变幅小车收回到最小幅度处、吊钩收回到最高位置处；

6 应清除标牌、横幅等悬挂物及其它易坠物；

7 避雷设施应确保完好有效；

8 应切断塔机供电电源线路。将电缆两端分别和驾驶室、塔身底部配电柜分离；

9 平衡臂上的电阻箱、电气柜等应固定牢固；

10 露天的电控箱、电机等电器设备及液压泵应采取防雨措施；

11 关闭驾驶室门窗；

- 12 动臂式塔机，必须按说明书要求，将起重臂架调整到规定的角度范围；
- 13 快装式塔机应将臂架折叠，使其处于非工作状态；
- 14 应将塔机顶升套架降至尽可能低的位置，并固定牢靠。

### 4.3 附着

4.3.1 塔机的附着支撑杆、预埋件及其连接的销轴（螺栓）应依据本标准最大计算风压进行设计、制作、校核。

4.3.2 在特级、1级防控区使用的塔机宜采用四根附着支撑杆形式的附着装置；2级、3级防控区塔机可采用三根或四根附着支撑杆形式的附着装置，三根附着支撑杆形式的附着装置应对称设置。

4.3.3 应有附着装置安装方案。

4.3.4 当塔机与建筑物的距离、附着支撑杆角度、附着间距及附着结构形式等因实际条件限制无法满足使用说明书规定时，应有专项施工方案，其方案应经工程总承包单位技术负责人审批，必要时应由总承包单位组织专家进行论证。

4.3.5 附着杆与水平面之间的倾斜角不得超过 $10^{\circ}$ 。

4.3.6 附墙装置附着点处的建筑结构承载力应能满足使用说明书的要求。

4.3.7 附着拉杆支座与建筑结构的连接宜采用穿管预埋穿墙螺栓连接；当采用预埋螺栓连接时，不宜采用“J形”和“L形”，预埋螺栓及其与建筑结构之间的连接应满足强度要求。同时应提供隐蔽工程验收资料。

4.3.8 附着框应安装在使用说明书规定的位置，宜安装在标准节有水平支撑腹杆处，避开标准节连接处，安装附墙框的标准节及附着位置的上一节标准节宜采用加强节替代或有加强措施。

4.3.9 附着框应安装附着内衬。

4.3.10 附着支撑杆与附着框架及附着支承座之间的连接应采取销轴竖向铰接形式，不得采用焊接连接的方式，连接螺栓或销轴应齐全，不应缺件、松动。

4.3.11 塔机安装后，在空载、风速不大于 $3\text{m/s}$ 状态下，独立状态塔身（或附着状态下最高附着点以上塔身）轴心线的侧向垂直度允差不应大于 $4/1000$ ；附着状态下最高附着点以下塔身轴心线的垂直度允差不应大于 $2/1000$ 。

4.3.12 特级、1级防控区使用的塔机附着框架、附着支撑杆应有原制造单位的制造证明；2级、3级防控区使用的塔机附着框架、附着支撑杆应由专业制造单位制造，且其资质等级不得低于本塔机的制造等级。

## 4.4 台风过后安全评定与恢复使用

4.4.1 台风过后塔机应按 3.0.11 进行处理。

4.4.2 受损塔机评估结果主要分为三类：报废处理、拆除修理和不拆除修复后继续使用。

4.4.3 受损塔机的评定应满足以下原则：

1 塔机重要结构件由于腐蚀或磨损而使结构的应力提高，当测试应力超过原计算应力的 15%时应给予报废处理。对无计算条件的、当腐蚀深度达原厚度的 10%时应给予该塔机报废处理；

2 塔机重要结构件，如塔身、起重臂等，失去整体稳定性时应给予结构件报废处理；如局部有损坏并可修复的，且修复后不低于原结构的承载能力的，可以修复后继续使用；

3 塔机的结构件及焊缝出现裂纹时，应根据受力和裂纹情况采取加强或重新施焊等措施，并在使用过程中定期观察其发展情况。对无法消除裂纹影响的结构件，应给予报废处理。

4.4.4 评定为报废处理的部件不得继续使用。

4.4.5 评定为拆除修理的受损塔机的改造和重大维修应由具有相应资质的企业进行，严禁私自改造和修理。

4.4.6 对于评估结果为不拆除修复后可继续使用的受损塔机，应制定合理的修复方案，经修复且通过评定后方可继续使用。



## 附录 A 塔机防台风应急预案

### A.1 工作原则

为做好台风的防范与处置工作，增强塔机工作的安全性，提高快速反应和应急处理能力，各部门应遵循以下原则：

- 1 坚持“统一领导、统一指挥、统一调度”原则；
- 2 坚持“依法防风、科学防风、合力防风”原则；
- 3 坚持“以人为本、以防为主、防抗结合”原则；
- 4 坚持“领导负责制、分级分部门负责”原则。

### A.2 组织指挥体系

各项目部成立应急指挥部，负责应急救援工作的指挥、协调、救援工作。应急指挥部包括现场总指挥、现场伤员营救组、物资抢救组、消防灭火组、保卫疏导组和后勤供应组，每组配备组长负责本组事物的统筹与安排。

### A.3 台风预防、预警机制

#### A.3.1 台风预防机制

施工总承包单位应及时掌握台风、强台风（包括：所引起的雷、暴雨、风暴潮）、超强台风等灾害的监测、预报、预警信息的届时收集，并及时向防台指挥机构提供台风、降雨、风暴潮的实时信息和预报成果等灾害监测资料。应急指机构根据收到的情报及时采取相应措施，部署安排防风、救援工作。各施工总承包单位间应注重加强灾害信息的共享和交流机制建设，并及时启动相应的应急响应。

#### A.3.2 预警机制

##### 1 台风侵袭预警

施工总承包单位应加强台风监测和预报，及时对台风侵袭的影响情况进行预警。防台风应急小组应根据台风侵袭的影响程度，加强值班，跟踪台风动向，研究防御对策，明确防御重点，及时将有关信息向应急指挥机构等有关防台指挥机构汇报反馈。

##### 2 台风侵袭准备

施工总承包单位应根据台风影响程度，及时启动相应的应急响应，由防台风应急指挥中心负责，部署安排防台风工作，明确防御目标和重点，发布施工人员转移命令；组织人力、物力做好防台风救助准备；组织指挥进行塔机防台风救助工作。加强值班，密切监视台风、雷、暴雨、风暴潮，并予以及时预报、预警。

##### 3 防台风指令落实

各单位的应急联络人接收到短信、电话、邮件等通知之后，应及时将应急行动方案以微信、短信、电话等方式有效通知到各层执行，宣贯至每个员工。

### A.4 台风应急响应

#### A.4.1 防台风应急响应原则

## 1 总体原则

- 1) 统一部署、统一指挥、分级负责；
- 2) 单位自救与社会救援相结合；
- 3) 先抢救遇险人员，后抢救国家财产；
- 4) 快速响应，有效运作。

## 2 应急行动原则

- 1) 疏散、撤离无关人员，最大限度减少人员伤亡；
- 2) 保持通讯畅通，随时掌握险情动态；
- 3) 调集抢险、救助力量，迅速控制事态发展；
- 4) 正确分析险情，及时划定危险范围，果断决定采取应急行动；
- 5) 正确分析风险损益，在尽可能减少人员伤亡的前提下，组织物资抢险；
- 6) 处理事故险情时，首先考虑人员安全，其次应尽可能减少财产损失和环境污染，按有利于恢复生产的原则组织应急抢险行动。

### A. 4. 2 应急响应级别

根据气象局发布的预警信息，分别设置为 4 级应急响应级别。

四级响应：气象局发布台风蓝色预警，预计在未来 72 小时内热带气旋将影响或登陆，沿海将出现 8 级及以上大风。

三级响应：气象局发布台风黄色预警，预计在未来 48 小时内热带气旋将影响或登陆，沿海将出现 10 级及以上大风。

二级响应：气象局发布台风橙色预警，预计在未来 24 小时内热带气旋（强度为台风及以上）将影响或登陆，沿海将出现 12 级及以上大风。

一级响应：气象局发布台风红色预警，预计在未来 24 小时内热带气旋（强度为强台风及以上的）将影响或登陆，沿海将出现 14 级及以上大风。

### A. 4. 3 应急响应行动

#### 1 四级响应行动

应急指挥部领导带班，加强值班工作。密切监视台风发展趋势和风情、雨情，及时发出台风情况通报，做好上传下达工作。具体工作如下：

- 1) 应急指挥部签发应急响应行动指令单，发布启动“防台”预案命令；
- 2) 各单位执行行动要求，相应启动“防台”应急预案，进入台风、暴雨、排洪戒备状态；
- 3) 各单位组织“防台”检查（管辖范围内的施工现场边坡、应急物资，机械设备、起重设备、塔机等高大设备的防台措施），对发现缺陷按要求及时整改；
- 4) 对台风期间仍将安放在户外的塔机等固定程度进行评估并采取加强措施。使其具备防雨、防雷、防台风、防洪能力；
- 5) 检查、确认户外塔机配电设施的防雨、防台风、排洪措施是否完备，是否满足抗台风要求；

6) 物资准备组检查储备物资情况，确认物资清单准确无误，各类物资正常可用；

7) 完成响应行动后，按要求填写“防台应急响应行动单”，第一时间报送应急行动指挥部。

## 2 三级响应行动

应急指挥部副总指挥坐班，各组组长加强值班、协助工作。副总指挥组织各部门召开碰头会，认真分析台风形势和影响，研究塔机防风方案和措施，向各项目部发出防御台风紧急通知，做好防台风准备工作。其它补充事项如下：

1) 信息预警组每 6 个小时发布一次台风信息；

2) 应急指挥部正式开始运作，各部门及施工单位、应急组织处于待命状态；

3) 检查监督组检查各单位所有防台风行动完成情况，并及时向信息预警组反馈，确保三级响应行动已全部完成；

4) 应急行动组组织现场防台风准备专项检查，对发现的隐患、缺陷第一时间组织整改；

5) 各单位停止户外高处作业，停止边坡作业；

6) 现场风力达到 6 级时，停止所有起重吊装作业，切断塔机电源，使其臂处于自由旋转状态，移动式塔机要锁定好底座，确认塔机防台风措施已按方案完成，现场履带、汽车吊的拔杆顺风 180° 角放置，并用枕木垫住；

7) 技术支持组要安排人员值班，确保岗位无空缺；

8) 应急行动组组织人员到各抽水点看守水泵（撤离指令下达前）。

## 3 二级响应行动

应急指挥部副总指挥坐班，各组组长加强值班、协助工作。副总指挥每隔 6 小时组织一次各部门召开碰头会，认真分析当前台风形势和影响，研究塔机防台风方案和措施，向各项目部发出防御台风紧急通知，做好防台风准备工作。项目部应按章办事，确保做好塔机防台风检查、加固措施。各应急抢险小组立即按照防台风预案，迅速做好抢险救灾准备工作，部署落实防台风措施，并将基层防御部署工作上报指挥部。其它补充事项如下：

1) 检查监督组检查各单位二级响应所有行动完成情况，并及时向信息预警组反馈，确保二级响应行动已全部完成；

2) 停止所有户外施工活动；

3) 对于必须的户外检查或其他行动应确保不少于 2 人共同乘车执行

4) 派专业人员监视重点场所、重点设备；

5) 应急行动组负责切断管辖范围内非重要场所的水源、电源、气源，组织检查、准备应急排水设施和抢修电源。

## 4 一级响应行动

应急指挥部总指挥坐班，指挥部领导及各组组长加强值班、协助工作。总指挥每隔 3 小时组织一次各部门及专家召开碰头会，认真分析当前台风形

势和影响,研究塔机防台风方案和措施,向各项目部发出防御台风紧急通知,做好防台风准备工作。项目部应按章办事,确保做好塔机防台风检查、加固措施。各应急抢险小组立即按照防台风预案,立即赶赴重点灾区部位,迅速投入抢险救灾,保证抢险物资器材准备就绪,做到应急行动时随调随到。各单位将当前灾害情况及时上报指挥部,指挥部根据情况实时下达意见。其它补充事项如下:

1) 应急指挥部密切关注并随时联系上级单位发布的台风信息,确认台风运行轨迹、强度变化以及暴雨情况,随时发布台风变化信息。当确认台风风力已经加强为强台风(底层中心附近最大平均风速达到或超过 41.5m/s,底层中心附近最大风力达到或超过 14 级)时,决定是否宣布启动《防抗超强台风应急预案》;

2) 各级项目部处于应急紧急状态,所有人员和车辆禁止户外活动,必须在安全地带原地待命,积极响应应急指挥部命令;

3) 人员撤离时,做好撤离人员的登记工作,确保每一个现场员工都能够安全撤离。

#### A. 4. 5 响应级别调整或停止

当应急响应条件变化时,应急指挥部应视情况调整防台风应急响应级别。当应急响应条件消失时,应急指挥部应视情宣布终止台风应急响应。在台风侵袭警报解除后(风速低于 6 级时),由相关部门对塔机进行恢复性使用的检查(包括:塔机各部位的联接螺栓、钢结构、拉杆、销轴、开口销、四大机构及电气线路)经验收合格后方可投入使用。

1 如果台风的行轨迹逐渐远离工地现场,或者强度、风力逐渐减弱时,应急指挥部按照防台风的规范要求发布降级指令,直至发布解除指令;

2 降级指令时各部门以及各施工队必须仍然严格按照指令行动要求进行工作部署及实施,不得擅自更改指令、擅自进行组织施工、擅自拆除防台加固措施;

3 当降级指令发布到四级响应时,工程抢险组组织各部门、各施工队专业公司进行现场的抢险救灾以及清理现场、安排生产等工作,逐渐恢复到正常工作状态。但是对于各项临时防台风措施禁止拆除、堵塞;

4 在执行降级指令时,应严格确认“台风眼”的位置、状态,确保工地现场不处于“台风眼”区域方可视现场的风力、雨量情况执行降级指令。

#### A. 4. 6 台风(预警解除)及后续行动要求

在接收到上级部门的解除预警信息后,应急指挥部决定是否解除预警。

1 在台风、暴雨、暴雷解除信号后 4 小时内各单位要口头向应急办公室报告损失情况,24 小时内书面提供损失评估报告,应急办公室在接到各单位报告后立即将损失情况汇总并报送施工总承包单位;

2 对台风、暴雨、雷暴期间发生的人员伤亡、重特大设备损失以及损毁、污染等特殊事件,根据事故事件性质启动相应的应急预案。应急办公室认真组织进行原因分析,制定奖惩措施,对责任单位和责任人提出处理意见,

吸取经验教训，编写“防台”总结报告或事件分析报告，并报地方监管部门；

3 各行动组、各单位及时清理灾害现场，消除灾害后果，避免对人员健康的危害和对环境的污染；

4 经检查确保安全后，及时恢复现场供水、供电、供气，组织现场恢复到相对稳定状态，确保台风过后重建工作的顺利实施；

5 台风过后，各单位必须彻底检查所管辖范围内由于三防造成损失，并拍照形成记录。由资金保障组申报相关的理赔工作。

#### A. 4. 7 防台风应急保障措施

1 通信保障。通信部门应保障紧急灾情下，防台风指挥部与项目部现场及各应急小组交流通畅，信息及时传达；

2 宣传保障。宣传部门在台风、暴雨到来前，并应充分利用通过各种媒体（电视、广播、网络、报纸）等传媒手段，发布台风灾情，确保信息扩散；

3 预防检查保障小组成员在台风、暴雨来临前组长组织做好如下工作：

1) 检查塔机基础排水是否通常，集水井是否有沉积的杂物，水泵是否工作可靠，发现隐患立即排除；

2) 在台风暴雨到来前对塔机的检查，特别检查预埋螺栓、标准节连接螺栓、地脚预埋件或十字梁、附墙预埋件、附墙撑杆等；

3) 塔机上是否有杂物。如有应立即清理；

4) 多塔作业是否有安全距离、与附近建筑物或构造物是否有安全距离；

5) 当台风达到六级以上，应停止作业，起重臂转到顺风方向，并松开回转制动器，使其能够随风自由转动。

#### 4 险情汇报及处置方式

在台风、暴雨来临时，现场采取的措施和事态发展情况应及时向总指挥报告，如发生伤亡事故，应立即拨打 120 急救。具体操作流程如下：

1) 说明险情、伤情和已采取什么措施，以便求援人员事先做应急求援准备；

2) 说明事发地点，附近有何特征；

3) 说明报救者单位、姓名、电话。并由资料员到路口接救护车，质检员在关键路口位置引导救护车到达事故现场。由检验员组织人员对现场道路进行清理，以便车辆及时到达事故地点。

#### 5 安全保障（警戒）小组

1) 在台风、暴雨来临前时对预防塔机下四周倒下的安全距离进行警戒，警戒区内人员应及时撤离，并由该小组全员进行监护，严禁无关人员进入警戒区；

2) 在发生事故有安全保障小组应及时对现场进行设置警戒，防止无关人员进入造成二次伤害；

3) 保护好事故现场，以便进行事故调查，如有需要移动的应拍照或

画图记录。

## 6 现场医疗救护小组

在台风、暴雨来临时如果造成伤亡事故，由组长组织组员对伤员进行现场分类和急救处理，负责在第一时间对伤员实施有效救护；并及时向医院转送。救护人员的主要职责是：进入事故发生区抢救伤员；指导危险区内人员进行自救、互救活动；集中、清点、输送、收治伤员。根据具体情况，迅速制定应急处理方案并组织实施。

## 7 后勤保障

后勤保障小组由组长负责组织调集抢险人员、物资设备、车辆，督促检查各项抢险救灾措施落实到位。各单位负责本单位应急设施和器材的日常检查，保证可用；定期统计、更新本单位的三防设施和器材的名称及数量、存放位置和可用情况等。后勤保障小组主要职责包括但不限于：

- 1) 负责施工总承包单位防台风应急物资的采购及项目部防台风物资的存放、保管；
- 2) 物资仓库、材料堆场及其所属范围内的“防台”措施落实工作；
- 3) 设置物资管理联系人员，专门负责防台风物资的管理，统计各单位防台风物资清单，定期报送应急办公室；
- 4) 保证具有足够数量且性能良好的“防台”设备（如水泵）、材料（如编织袋、砂、石、铁丝、绳索等）以及应急照明灯，雨衣、雨靴及绝缘手套等防护用品；
- 5) 配备柴油发电机等应急发电设备，确保台风、暴雨期间防抗行动所必须的电源供应；
- 6) 按照施工总承包“防台”指挥部要求实施应急响应行动。

## 8 资金保障。

财务部门应将防台风经费纳入财务年度预算，及时拨付救灾经费。该经费主要用于防汛抢险、受损工程修复及抢险救灾物资购置、维修等。

### A.4.8 应急集合

- 1 施工总承包单位应分别在各主要施工区域设置应急集合点，并应设置明显标志，并应纳入到日常人员培训和演练科目；
- 2 各单位负责人负责本单位人员的撤离行动，包括清点人数，组织及维持秩序等；
- 3 所在施工点或施工区域离集合点较远的人员，可到就近的集合点集合，但必须及时报告所属的班长或工长、负责人当前所在的集合点；
- 4 未安排到的人员到就近的应急集合点集合等候车辆接应。

### A.4.9 应急撤离

接到上级单位要求，需撤现场的情况下，由项目经理根据实际天气情况，充分考虑，确定撤离路线和撤离集合点，后勤保障组落实执行。

### A.4.10 宣传、培训和演习

#### 1 宣传教育

各项目单位要充分利用广播、电视、报纸、互联网等新闻媒体，开展防

洪防台风、避险等常识的宣传教育，增强现场施工人员防台风意识及能力。

## 2 培训

按照分级负责的原则，指挥部负责各项目负责人、防灾抢险技术骨干的培训工作。项目负责人负责项目部相关人员的培训工作。培训工作应做到合理规范、严格考核、保证质量。

## 3 演习

1) 应急指挥部应针对当地的台风情况，有针对性地组织各应急小组进行应急抢险演习；

2) 各项目部应组织相关技术部门进行塔机防台风检查、加固措施的演习活动。；

3) 每年 5 月，应急指挥部应组织各应急小组和各项目部举行一次多部门联合专业应急抢险演习。

## 附录 B 台风防控区塔机基本信息

表 B-1 台风防控区塔机基本信息表（一）

总承包单位（章）：\_\_\_\_\_

填表时间： 年 月 日

规格型号		出厂编号	
制造单位			
制造许可证编号		出厂日期	
产权单位			
备案编号		备案时间	
安装单位			
使用单位			
监理单位			
项目名称			
项目地址			
安装坐标位置		所属防控区等级	
安全责任人		联系方式	
安装幅度		拟安装附着数量	
<b>附着装置信息</b>			
附着装置位置	附着高度	自由端高度	总高度
1			
2			
3			
4			
5			

注：以上技术参数由总承包单位提供并承诺其准确可靠。

负责人（签字）：\_\_\_\_\_



表 B-2 台风防控区塔机基本信息表（二）

产权单位（章）：

填表时间： 年 月 日

项目名称		单位	设计值		备注
最大起重力矩		kN·m			
最大额定起重量		t			
最大工作幅度		m			
最大工作幅度时的额定起重量		t			
最大起重量时允许最大幅度		m	m 臂		
			m 臂		
			m 臂		
起升高度	附着式	m			
	内爬式				
	行走式				
	独立固定式				
平衡重	起重臂长	m			
	相应平衡重	t			
各档起升速度及相应最大起重量		m/min			
回转速度		r/min			
变幅速度		m/min			
行走速度		m/min			
非工作状态计算风压：					
可使用的防控区： <input type="checkbox"/> 特级 <input type="checkbox"/> 1 级 <input type="checkbox"/> 2 级 <input type="checkbox"/> 3 级					
塔身自由端高度控制方案：					

注：以上技术参数由产权单位提供并承诺其准确可靠。

制造单位/安全评定机构（盖章）

制造单位/安全评定机构负责人（签字）：

产权单位负责人（签字）：

## 附录 C 台风过后主要检查项目及方法

表 C 台风过后主要检查项目表

序号	项目类别	检查内容及要求	检查方法	备注
1	基础	基础周围应无塌陷、土壤流失等	目测	
2		基础应无积水	目测	
3	结构件	独立状态塔身（或附着状态下最高附着点以上塔身）轴心线的侧面垂直度允许偏差不应大于 4/1000，最高附着点以下塔身轴心线的垂直度允许偏差不应大于 2/1000	测量	
4		塔身标准节主弦杆直线度 $\leq 1/1000$ 、斜杆直线度 $\leq 1/750$ 、标准节截面对角线偏差 $\leq 1.5/1000$	目测、测量	重点检查最高附着点以上所有塔身标准节、最高附着点以下一个塔身标准节，其余抽检
5		主要结构件应无塑性变形、裂纹、严重锈蚀、可见焊接缺陷	目测、必要时无损检测	重点检查最高附着点以上所有塔身标准节、最高附着点以下一个塔身标准节的连接焊缝以及标准节螺栓座焊缝，塔帽主弦杆连接焊缝，附着装置，其余抽检
6		平衡块应完好且固定可靠	目测	
7		顶升套架导轮间隙应符合说明书要求	目测，测量	
8		斜梯、直立梯、护圈和各平台钢网及护栏应完好	目测	
9		钢丝绳结构应完好，在卷筒上排列应整齐，滑轮穿绕应正确，防脱装置应有效	目测，测量	重点检查小车及吊钩的钢丝绳与滑轮容易随风摆动产生摩擦或脱出的地方

序号	项目类别	检查内容及要求	检查方法	备注
10	连接件	高强度螺栓应无明显塑性变形	目测	重点检查最高附着点以上所有塔身标准节、最高附着点以下一个塔身标准节以及附着装置连接螺栓，其余抽检
11		高强度螺栓连接应按说明书要求预紧，应有双螺母防松措施且螺栓高出螺母顶平面的3倍螺距	目测、用力矩扳手测量	
12		销轴及销轴连接孔无明显变形、轴向定位应可靠	目测	重点检查起重臂、平衡臂、塔帽、拉杆及附着装置的连接销轴
13		司机室固定应牢固	目测	
14	附着装置	附着点的墙体无明显损坏或裂纹	目测	
15		附着装置个杆件应无明显变形	目测	
16	安全装置	起重量限制器、力矩限制器、幅度限制器、高度限制器应有效	动作试验	
17		角度限位器应重新设置	动作试验	
18		风速仪应完好	动作试验	
19	电气系统	电气柜应完好，无积水	目测	
20		短路、过流、欠压、过压及失压保护、零位保护、电源错断相保护装置应有效	动作试验	
21		塔机金属结构、所有电气设备金属外壳、金属管线、安全照明的变压器低压侧等接地应可靠，接地电阻不应大于4Ω，重复接地电阻不应大于10Ω	测量	
22		重新敷设的供电线路应符合要求，并做好防护措施	目测	

序号	项目类别	检查内容及要求	检查方法	备注
23	空载试验	塔机空载状态下，起升、回转、变幅、运行各动作的操作试验、检查应符合下列规定： ——操作系统、控制系统、连锁装置应动作准确、灵活； ——各行程限位器的动作准确、可靠； ——各机构中无相对运动部位应无漏油现象，有相对运动的各机构运动的平衡性，应无爬行、振颤、冲击、过热、异常噪声等现象； ——制动器制动可靠，动作平稳。	动作试验	

注：无实测数据的应记录观测到的状况。

## 附录 D 塔机非工作状态计算风压高度变化

表 D 塔机不同高度非工作状态计算风压  $p_n$  及对应计算风速  $v_n$

高度 (m)	特级防控区		1 级防控区		2 级防控区		3 级防控区	
	$p_n$ N/m <sup>2</sup>	$v_n$ m/s	$p_n$ N/m <sup>2</sup>	$v_n$ m/s	$p_n$ N/m <sup>2</sup>	$v_n$ m/s	$p_n$ N/m <sup>2</sup>	$v_n$ m/s
≤10	1 500	49.0	1 400	47.3	1 200	43.8	1 000	40.0
10~20	1 635	51.2	1 526	49.4	1 308	45.7	1 090	41.8
20~30	1 815	54.0	1 694	52.1	1 452	48.2	1 210	44.0
30~40	1 935	55.7	1 806	53.8	1 548	49.8	1 290	45.4
40~50	2 040	57.2	1 904	55.2	1 632	51.1	1 360	46.6
50~60	2 130	58.4	1 988	56.4	1 704	52.2	1 420	47.7
60~70	2 205	59.5	2 058	57.4	1 764	53.1	1 470	48.5
70~80	2 280	60.5	2 128	58.4	1 824	54.0	1 520	49.3
80~90	2 340	61.2	2 184	59.1	1 872	54.7	1 560	50.0
90~100	2 400	62.1	2 240	59.9	1 920	55.4	1 600	50.6
100~110	2 445	62.6	2 282	60.4	1 956	55.9	1 630	51.1
110~120	2 505	63.4	2 338	61.2	2 004	56.6	1 670	51.7
120~130	2 550	63.9	2 380	61.7	2 040	57.1	1 700	52.2
130~140	2 595	64.5	2 422	62.3	2 076	57.6	1 730	52.6
140~150	2 625	64.8	2 450	62.6	2 100	58.0	1 750	52.9
150~160	2 670	65.4	2 492	63.1	2 136	58.5	1 780	53.4
160~170	2 700	65.8	2 520	63.5	2 160	58.8	1 800	53.7
170~180	2 745	66.3	2 562	64.0	2 196	59.3	1 830	54.1
180~190	2 775	66.7	2 590	64.4	2 220	59.6	1 850	54.4
190~200	2 805	67.0	2 618	64.7	2 244	59.9	1 870	54.7
200~210	2 835	67.4	2 646	65.1	2 268	60.2	1 890	55.0
210~220	2 865	67.8	2 674	65.4	2 292	60.6	1 910	55.3
220~230	2 895	68.2	2 702	65.8	2 316	60.9	1 930	55.6
230~240	2 925	68.5	2 730	66.1	2 340	61.2	1 950	55.9
240~250	2 955	68.8	2 758	66.4	2 364	61.5	1 970	56.1
250~260	2 985	69.2	2 786	66.8	2 388	61.8	1 990	56.4
260~270	3 015	69.5	2 814	67.1	2 412	62.1	2 010	56.7
270~280	3 030	69.7	2 828	67.3	2 424	62.3	2 020	56.9

高度 (m)	特级防控区		1 级防控区		2 级防控区		3 级防控区	
	$p_n$	$v_n$	$p_n$	$v_n$	$p_n$	$v_n$	$p_n$	$v_n$
	N/m <sup>2</sup>	m/s	N/m <sup>2</sup>	m/s	N/m <sup>2</sup>	m/s	N/m <sup>2</sup>	m/s
280~290	3 060	70.0	2 856	67.6	2 448	62.6	2 040	57.1
290~300	3 075	70.2	2 870	67.8	2 460	62.7	2 050	57.3

附录 E 常用的非工作状态常用计算风压  $p_n$  和计算风速  $v_n$   
及其相对应的 10min 时距平均风速  $v_b$  和风力等级

计算风压与计算风速的关系:

$$p_n = 0.625v_n^2$$

表 E 常用的非工作状态常用计算风压  $p_n$  和计算风速  $v_n$  及其相对应的 10min 时距平均风速  $v_b$  和风力等级

$p_n$ N/m <sup>2</sup>	$v_n$ m/s	$v_b$ m/s	风力等级
600	31.0	22.1	9
800	35.8	25.6	10
1 000	40.0	28.6	11
1 100	42.0	30.0	
1 200	43.8	31.3	
1 300	45.6	32.6	12
1 500	49.0	35.0	
1 800	53.7	38.4	13
1 890	55.0	39.3	

## 附录 F 防台风塔机推荐设计方案

**F.0.1** 对于频繁使用的塔机，在设计时应考虑抗台风的工况，满足抗台风要求。

**F.0.2** 施工现场条件不允许降低塔身和套架时，可采用双塔身自我附着、缆风绳附着或变径塔身，以满足抗台风要求。

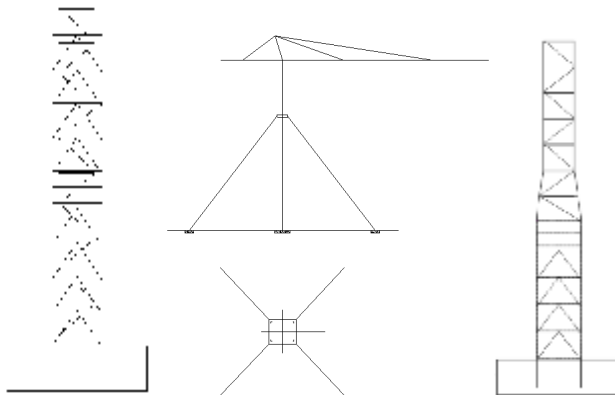


图 a. 双塔身示意图

图 b. 缆风绳示意图

图 c. 变径塔身示意图

**F.0.3** 施工现场条件允许降低塔身和套架时，可采用降低塔身高度，满足抗台风要求。

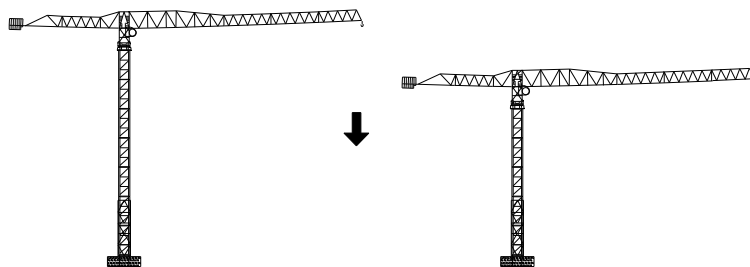


图 d. 降塔身示意图

**F.0.4** 对于行走式塔机，一般夹轨器防滑能力已不足以抵御台风作用载荷，可采用地面水平锚杆的方式抗风防滑。

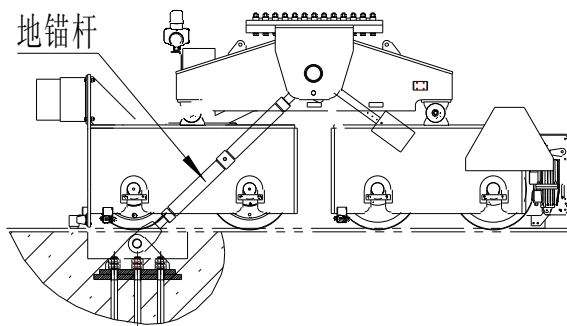


图 e.地面水平锚杆示意图

**F.0.5** 在接到台风预报警告后可采取的临时措施如下：

- 1 对于快装式塔机，需在短时间内放倒塔机；
- 2 对于固定式塔机，可降低塔身高度，套架降至塔机支撑面或最上一道附着以上，或软附着到建筑物上；

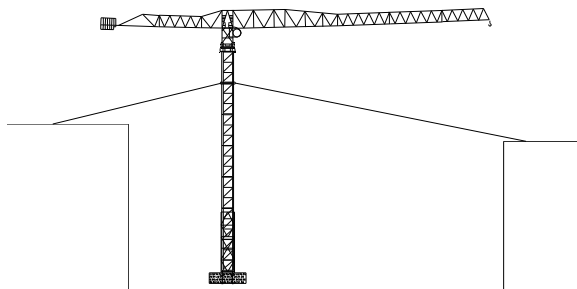


图 f.软附着示意图

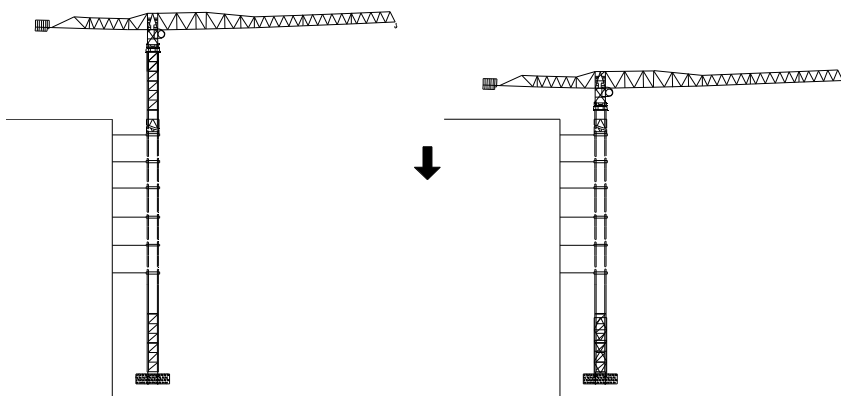


图 g.附着状态降塔身示意图



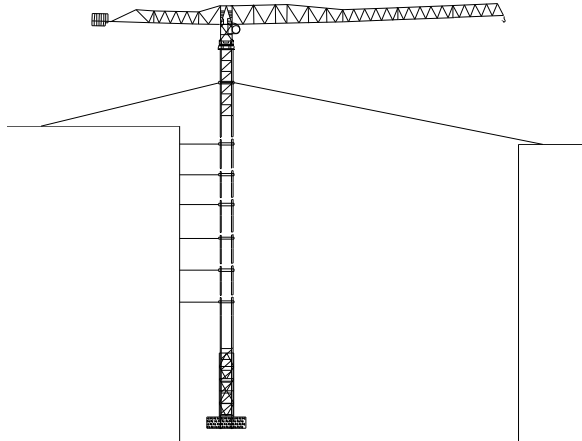


图 h.附着状态软附着示意图

3 对于内爬式塔机，可将塔身落至建筑物内，或软附着到建筑物上；

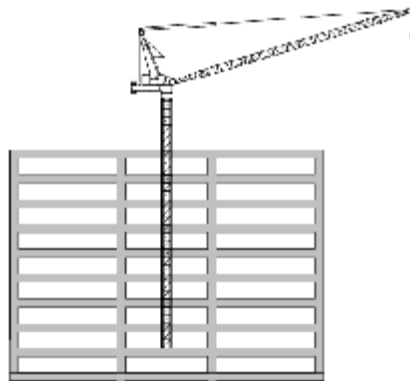


图 i.内爬状态降塔身示意图

## 附录 G 高强度螺栓的预紧力矩

表 G 单个高强度螺栓的最大允许载荷及预紧力矩（摩擦系数  $\mu=0.14$ ）

螺纹 规格	螺栓性能等级					
	8.8		10.9		12.9	
	最大允许载荷 N	预紧力矩 Nm	最大允许载荷 N	预紧力矩 Nm	最大允许载荷 N	预紧力矩 Nm
M5	6350	5.5	8950	7.5	10700	9
M6	9000	9	12600	12.5	15100	15
M8	16500	22.5	23200	31.5	27900	36
M10	26200	44	36900	62	44300	75
M12	38 300	77.5	54000	110	64500	130
M14	52500	120	74000	170	88500	210
M16	73000	190	102000	265	123000	320
M18	88000	260	124000	365	148000	435
M20	114000	370	160000	520	192000	620
M22	141000	500	199000	700	239000	840
M24	164000	640	230000	900	276000	1080
M27	215000	950	302000	1350	363000	1620
M30	262000	1300	368000	1800	442000	2160
M33	326000	由试验 决定	458000	由试验 决定	550000	由试验 决定
M36	382000		538000		645000	
M39	460000		646000		776000	
M42	526000		739000		887000	
M45	614000		863000		1035000	
M48	692000		973000		1167000	
M52	833000		1171000		1406000	
M56	959000		1349000		1619000	
M60	1120000		1576000		1801000	

## 附录 H 台风来临前检查表

表 H 台风来临前检查表

塔机编号		塔机安装位置	
台风名称		是否处于预计路径	
预计风速	m/s	预计经过时间	年 月 日 时
安装幅度	m	附着装置数量	
原安装高度	m	原自由端高度	m
降节后高度	m	降节后自由端高度	m
<b>预防措施项目检查与处理</b>			
序号	项目名称	检查结果	处理情况
1	检查连接螺栓，确保其预紧力矩符合规定要求		
2	检查销轴，确保其定位可靠，开口销设置正确		
3	检查塔机回转系统，打开回转制动器		
4	检查挡风板设置是否符合要求		
5	应将变幅小车收回到最小幅度处、吊钩收回到最高位置处		
6	应清除标牌、横幅等悬挂物及其它易坠物		
7	避雷设施应确保完好有效		
8	应切断塔机供电电源线路，将电缆两端分别和驾驶室、塔身底部配电柜分离		
9	平衡臂上的电阻箱、电气柜等应固定牢固		
10	露天的电控箱、电机等电器设备及液压泵应采取防雨措施		
11	关闭驾驶室门窗		
12	动臂式塔机，必须按说明书要求，将起重臂架调整到规定的角度范围		
13	快装式塔机应将臂架折叠，使其处于非工作状态		
14	应将塔机顶升套架降至尽可能低的位置，并固定牢靠		
其它预防/应急措施： 1. 2. 3.			

检查人员（签字）： 检查时间： 年 月 日 时 分

安全责任人（签字）：

## 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用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:

采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范和其他规定执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……的相关要求(或规定)”。

## 引用标准名录

- 1 《塔式起重机安全规程》 GB5144
- 2 《起重机械安全规程》 GB 6067
- 3 《塔式起重机设计规范》 GB13752
- 4 《起重机设计规范》 GB/T3811
- 5 《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
- 6 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ196
- 7 《塔式起重机混凝土基础工程技术规程》 JGJ/T187
- 8 《色漆和清漆 钢结构防腐涂层保护体系》 ISO12944
- 9 《海南省建筑塔式起重机安装使用安全评定规程》 DBJ 46-027
- 10 《建筑起重机械安全监督管理规定》 建设部令第 166 号令
- 11 《Crane safety - General design-Part1: General principles  
and requirements》 EN 13001-1:2004+A1: 2009
- 12 《Cranes - safety - TowerCranes》 EN 14439:2006+A2: 2009

海南省工程建设地方标准

# 海南省建筑塔式起重机防台风安全技术标准

Safety technical standard for typhoon prevention of  
construction tower crane in Hainan province

DBJ 46-045-2017

条文说明

## 目 次

1 总则 .....	36
2 术语和符号 .....	37
2.1 术语 .....	37
3 基本规定 .....	38
4 技术要求 .....	40
4.1 选用 .....	40
4.2 安装（拆卸）、使用 .....	41
4.3 附着 .....	42
4.4 台风过后安全评定与恢复使用 .....	42

# 1 总则

**1.0.1** 塔机的防台风目前尚无统一的安全技术标准，为了规范管理而制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于进入本省的塔机在防台风方面的准入标准，以及在安装（拆卸）、使用、维护保养、检测过程中不同防控区及防控期防台风的技术要求。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

**2.0.2** 一般来说，把在太平洋上生成的热带气旋称作台风，而在大西洋上生成的热带气旋称作飓风。

**2.0.3** 由峡谷效应而增大的风可称为峡谷风、穿堂风或过堂风。

## 3 基本规定

**3.0.2** 海南省位于中国大陆最南端，由海南岛和西沙群岛、南沙群岛、中沙群岛岛礁等组成，地处热带北缘，属热带季风气候，每年都会多次面临台风的正面袭击。

根据以往历年台风侵袭路径的统计，台风一般由本省东部海岸线登陆，其东部沿海地区直接遭受台风侵袭，因此划分防控区便于各单位在塔机防台风时有的放矢。

三沙市由许多岛屿组成，交通运输主要依靠船舶，而船舶航行在台风季节十分受限，防台风的人员物资等难以调配。因此将三沙市作为特级防控区，所有防台风措施和预案都应根据特殊的地理环境加以考虑。

**3.0.3** 根据气象信息数据，本省台受风侵袭时间一般集中在7月至10月，因此将其划为重点防控期。但是，在一般防控期也必须根据气象预报组织塔机防台风工作。

**3.0.4** 本条所规定的内容适用于本省塔机的准入标准，进入本省的塔机在办理使用登记时应向建设行政主管部门、安全监督部门出具书面证明材料。

2 塔机在设计时就根据本省气候特点来考虑其非工作状态计算风压是塔机防台风最行之有效的措施。

4 仅限于上回转式塔机，快装式塔机等其它形式不做要求。

5 根据对台风过后塔机塔身受损统计，标准节采用高强螺栓连接方式的，维护保养要求较高，锈蚀较严重，预紧力往往达不到要求，发生螺栓断裂的风险大。

6 当台风来临时，风向呈旋转式气流上升，将起重臂前段向上顶起，风力过后起重臂突然向下坠落，前拉杆成为了一个支点，绞点位置杠杆作用力下向上反弹，切断快速安装的保险销或卡扣板，起重臂脱落，起重臂向下快速冲击下，拉杆将塔帽拉弯，平衡臂因配重重量后倾弯矩增大且塔帽弯曲向下砸下塔身，造成倒塔。因此，在本省禁止使用快装接头连接方式的塔机。

**3.0.5** 制造单位可提供《塔式起重机使用说明书海南专用版》或《塔式起重机使用说明书海南补充说明》对本标准有关要求进行说明。

**3.0.6** 总承包单位作为整个施工项目的组织者，便于协调各个单位，是塔机防台风的责任主体。

**3.0.7** 安装单位是安装（拆卸）、使用过程中塔机防台风措施的执行者。

**3.0.8** 为确认计划安装塔机的技术参数是否符合本标准有关防台风的要求，应填写本规程附录B中的《台风防控区塔机基本信息表》，并做好“一

机一档”。其中，施工总承包单位负责填写 B-1《台风防控区塔机基本信息表（一）》的内容，判断所选塔机是否符合项目要求。塔机产权单位负责填写 B-2《台风防控区塔机基本信息表（二）》的内容，供相关单位使用。

**3.0.9** 租赁单位维护保养时应特别注意塔机金属结构的防腐处理。

**3.0.10** 检验检测机构在开展安装质量检验及定期检验时，应从专业角度对垂直度、螺栓连接、平衡重、附着装置、回转制动等防风相关项目进行重点检测。

**3.0.11** 台风过后，总承包单位首先应根据应急预案对工程及塔机组织安全自检，按塔机受损程度划分危险源，避免二次灾害。受损塔机如需恢复使用应由经本省行业协会确认的专业机构或单位进行安全评估，安全评估应做到公正、公平、公开。

## 4 技术要求

### 4.1 选用

4.1.1 本省地处热带北缘,属热带季风气候,塔机零部件在这种高湿度、高盐度环境中极易发生腐蚀,因此,对其防腐蚀能力提出更高要求。其中 C5-M 代表在高含盐度的沿海或近岸区域,防腐年限为 5-15 年。

4.1.2 本条规定了在本省不同防控区使用的塔机应在设计时必须考虑其抗风能力。

根据国家现行标准《塔式起重机设计规范》(GB/T 13752-2017),塔机非工作状态计算风压沿海地区要求为  $600\sim 1000\text{N/m}^2$ 。本省 3 级防控区取其最大值  $1000\text{N/m}^2$ 。但是,根据本省近年来的台风来临时气象资料统计,10m 高处 50 年一遇的 10min 时距平均暴风风速  $v_b$  都大于  $28.6\text{m/s}$ (风力等级 11 级),其中心风力经常达到 12 级,因此,在台风经常登陆的 1 级防控区取计算风压  $1400\text{N/m}^2$ ;台风登陆后,风力会逐渐降低,靠近内陆的 2 级防控区取计算风压  $1200\text{N/m}^2$ 。能较合理的提高塔机的抗风能力,符合本省防台风基本情况。

三沙市参考《塔式起重机设计规范》(GB/T 13752-2017)中规定南海诸岛其非工作状态计算风压为  $1500\text{N/m}^2$ 。

在  $v_b\geq 36\text{m/s}$  或  $v_n\geq 50\text{m/s}$  的地区使用的塔机,用户和制造商还应就某些特殊条件达成一致。

4.1.3 目前在使用的塔机的防台风措施多种多样,然而,部分措施并未得到有效验证,只凭经验并不能起到预期作用,或并不适用某些特定施工项目,盲目的采用反而会适得其反。因此,制造单位对确保塔机的本质安全起着重要的作用,应在本单位塔机的使用说明书中说明具体的防台风措施,并明确措施的实施方法和限定条件。

4.1.4 在 2014 年“威马逊”超强台风塔机事故调研中发现,部分塔机标准节连接螺栓发生断裂,导致倒塔事故。发生断裂的螺栓有明显的锈蚀等缺陷,并难以确判断螺栓的质量与使用情况,可能存在没有正确选用高强度螺栓、没有按规定施加预紧力以及多次重复使用等不规范使用螺栓的情况。

高强度螺栓使用时会施加预紧力,该预紧力会使高强度螺栓发生一定量的塑性变形,若多次重复使用,会导致高强度螺栓塑性变形累计,从而达不到安全使用的要求,因此,高强度螺栓应在控制其塑性变形范围内使用。

特级和 1 级防控区为塔机防台风重点区域,结合以前的事故教训,为排除高强度螺栓重复使用带来的安全隐患,故高强度螺栓只允许使用一次。

2 级和 3 级防控区使用的高强度螺栓使用次数应有登记,若无有效记录应考虑一个工程的拆装为使用一次。在第二次使用前,应根据相关要求进

检查和检测，合格的方可使用。

4.1.7 风速仪的断电保存数据功能能记录该塔机在遭受台风侵袭时准确的风力数据信息，可为台风过后塔机的评定提供一定参考依据。

## 4.2 安装(拆卸)、使用

4.2.1 10 重点防控期减小塔机的自由端高度，是在实际使用中更容易操作且效果较好的防台风措施之一。若塔机使用周期覆盖重点防控期，安装单位在编制安装方案时就可以考虑该措施，并结合使用说明书来编制重点防控期塔机自由端高度控制方案，若说明书中无相关方案，安装单位也可自行与总承包单位、使用单位一起协商一致。

4.2.2 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 两栋较高的建筑物之间因峡谷效应会大大增强风力，塔机选址时应尽量避免架设在其间。

2 由于塔身具有一定的弹性，在外载荷的作用下塔身会发生弹性变形。内爬式塔机、基础位于地下室內的塔机或离构筑物较近的塔机应考虑台风作用下塔机与构筑物的安全距离。

3 根据《特种设备安全法》第五十七条：“学校、幼儿园以及医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等公众聚集场所的特种设备，实施重点安全监督检查”。结合实际情况，平衡块覆盖上述人流量集中区域，若发生事故灾害，坠落的平衡块会造成极大的安全事故。

4.2.3 塔机尾部与周围建筑物及外围施工设施之间的安全距离不应小于 0.6m。两台塔机之间的最小架设距离，处于低位的塔机的臂架端部与任一台塔机塔身之间的距离不应小于 2m，处于高位塔机的最低位置的部件与低位塔机处于最高位置的部件之间的垂直距离不应小于 2m。

4.2.4 塔身根部附近为整个塔机承受倾覆力矩最大的部位，混凝土基础应能承受工作状态和非工作状态下的最大载荷，应满足塔机最恶劣工况下耐压力和抗倾覆稳定性的要求。若采用塔机原制造单位推荐的混凝土基础，支腿、预埋节和地脚螺栓应按原制造单位规定的方法使用。塔机的固定式混凝土基础形式由板式、十字形及组合式基础，基础承受着塔机的全部载荷，基础应符合使用说明书的相关要求，以保证使用安全。不符合使用说明书要求而发生基础变更的应有专项设计方案，方案必须通过专家评审和相关审批。

4.2.5 塔机自由端高度（或独立高度）的根部位置是整个塔机承受倾覆力矩最大、应力集中的部位，塔机自由端高度（或独立高度）越高，则该部位的应力越大，因此也就越容易造成结构破坏。降低自由端高度（或独立高度）减少了塔机的迎风面积、减小了倾覆力的力臂，是塔机防台风最有效的措施之一。因此，制造单位宜采用此方法作为防台风的措施，并在说明书中规定不同防控期所能达到的塔身自由端高度（或独立高度）；若说明书中

无此推荐方案时,安装或使用单位也可根据使用情况制定在重点防控期施工使用时就减小自由端高度(或独立高度)的方案来防台风。

**4.2.13** 下降顶升套架可有效的减少塔机上部的迎风面积。

### 4.3 附着

**4.3.1** 对于有附着的塔机其最上一道附着装置以上的塔身可视作悬臂梁,在风载荷作用下,最大弯矩将出现在最上一道附着装置处,同时,最上一道附着装置内力也最大,因此,附着装置的验算对保证塔机防台风来说尤为重要。

**4.3.2** 三根附着支撑杆形式的附着装置所谓对称设置是指若第一道附着装置中间杆向左斜,则第二道附着装置中间杆向右斜,以此类推,反之亦然。

**4.3.4** 当附着距离等超过使用说明书规定时,应有专项施工方案,并附计算书。鉴于附着装置关系到塔身的稳定性和使用安全,为避免因塔机附着方案不完备造成安全隐患,塔机非常规附着前,其专项施工方案应按《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质〔2009〕87号)的规定进行专家论证。论证报告应指出:(1)专项方案内容是否完整、可行;(2)专项方案计算书和验算依据是否符合有关标准规范;(3)安全施工的基本条件是否满足现场实际情况。

**4.3.6** 附着支承处的建筑主体结构应当进行验算。

**4.3.7** 隐蔽工程施工过程中的关键环节可用影像记录。

**4.3.8** 最上一道附着装置处是塔身受弯矩最大的截面,因此需要采取加强措施。

**4.3.10** 焊接连接的附着装置的杆系不只受拉压力,还会承受弯矩,导致应力增大。

**4.3.12** 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第393号)第三十四条和《建筑起重机械安全监督管理规定》(建设部令第166号)第二十条规定:禁止擅自在建筑起重机械上安装非原厂制造的标准节和附着装置。因此,本条要求附着装置的构建和预埋件要有由原制造厂或者不低于本设备制造资质等级的专业制造厂开具的制造证明。

### 4.4 台风过后安全评定与恢复使用

**4.4.1** 塔机的台风过后评估可参照《海南省建筑塔式起重机安装使用安全评定规程》DBJ 46-027-2013的相关内容。

**4.4.2** 受损塔机的处理应编制相应的处理方案,以避免二次事故的发生。