



中华人民共和国国家标准

GB 6067.3—202X
代替 GB 5144—2006

起重机械安全规程 第3部分：塔式起重机

Safety rules for lifting appliances—Part 3: Tower cranes

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 III

引言 IV

1 范围 5

2 规范性引用文件 5

3 术语和定义 6

4 承载结构 6

4.1 通则 6

4.2 分级 6

4.3 载荷效应 6

4.4 结构的连接 6

4.5 平衡重和压重 6

5 机构和零部件 7

5.1 通则 7

5.2 钢丝绳、卷筒、滑轮和吊钩 7

5.3 制动器 7

5.4 轨道式塔机 8

5.5 爬升系统 8

6 液压系统 8

7 电气系统和电气设备 9

7.1 通则 9

7.2 接地、避雷、绝缘电阻和电气柜 9

7.3 电缆卷筒 9

7.4 集电导线、滑触线和滑环组件 9

8 电气保护 9

8.1 电动机的保护 10

8.2 线路保护 10

8.3 错相与缺相保护 10

8.4 零位保护 10

8.5 失压保护 10

8.6 欠压与过压保 10

8.7 预减速保护 10

8.8 超速开关 10

9 控制装置和司机室 10

10 限制器、指示器和安全装置 11

10.1 一般要求 11

10.2 塔机的限制器 12

10.3 塔机的指示器 13

11 防护 14

11.1 运动件的防护装置 14

11.2 防止塔机零部件坠落	14
12 通道及安全防护措施	15
13 照明	15
14 使用信息	15
14.1 使用说明书	15
14.2 标志	15
15 使用要求	17
15.1 通则	17
15.2 安全距离与群塔作业	17
15.3 塔机的基础和轨道	17
15.4 结构件的使用和报废	18
15.5 机械零部件的报废	18
15.6 塔机设备档案	19
附录 A（规范性） 司机室和控制站	20
A.1 控制站	20
A.2 司机室	20
附录 B（资料性） 有关标志的示例	23
参考文献	27
图 B.1 禁止标志示例：未经授权禁止进入（GB/T 23725.3—2024 图 A.3）	23
图 B.2 警告标志示例：当心吊物（GB 2894—2008 2-15）	23
图 B.3 警告标志示例：当心挤压（GB/T 23725.3—2024 图 A.5）	24
图 B.4 警告标志示例：当心跌落（GB 2894—2008 2-36）	24
图 B.5 指令标志示例：必须系安全带（GB 2894—2008 3-8）	25
图 B.6 指令标志示例：阅读使用说明书/手册（GB/T 23725.3—2024 图 A.2）	25
图 B.7 安全标牌示例：回转制动解锁随风向改变方位时的剪切危险（GB/T 23725.3—2024 图 A.7）	26
表 1 塔机限制器、指示器和安全装置及其要求	11
表 2 塔机上视觉或听觉指示器的信号要求	14
表 3 塔机与架空输电线的最小距离	17
表 A.1 可使用的最小内部尺寸	20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB（/T） 6067《起重机械安全规程》的第3部分。GB（/T） 6067已经发布了以下部分：

——第1部分：总则；

——第5部分：桥式和门式起重机。

本文件代替GB 5144—2006《塔式起重机安全规程》，与GB 5144—2006相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了承载结构要求（见第4章，2006年版的4.1~4.5、4.8、4.9）；
- b) 更改了机构和零部件要求（见第5章，2006年版的第5章、第9章）；
- c) 更改了电气系统和电气设备以及电气防护要求（见第7章、第8章，2006年版的8.1~8.3、8.5~8.7）；
- d) 更改了控制装置和司机室要求（见第9章，2006年版的4.6、第7章）；
- e) 更改了限制器、指示器和安全装置要求（见第10章，2006年版的第6章）；
- f) 增加了防护要求（见第11章）；
- g) 更改了照明要求（见第13章，2006年版的8.4.1~8.4.4）；
- h) 更改了使用说明书要求（见14.1，2006年版的3.6）；
- i) 更改了产品标牌要求（见14.2.2，2006年版的3.5）；
- j) 增加了额定能力标志、其他警告和指示及爬升系统标志等要求（见14.2.3、14.2.5、14.2.8）；
- k) 更改了安全距离和群塔作业要求（见15.2，2006年版的10.3~10.5）。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1985年首次发布为GB 5144—1985，1994年第一次修订，2006年第二次修订；

——本次为第三次修订。

引 言

GB（/T）6067旨在确立起重机械的设计、制造、安装、改造、维修、使用、报废及检查等方面的安全要求，拟由六个部分构成。

- 第1部分：总则。目的在于规定起重机械的基本安全要求。
- 第2部分：流动式起重机。目的在于规定流动式起重机的安全要求。
- 第3部分：塔式起重机。目的在于规定塔式起重机的安全要求。
- 第4部分：臂架起重机。目的在于规定臂架起重机的安全要求。
- 第5部分：桥式和门式起重机。目的在于规定桥式和门式起重机的安全要求。
- 第6部分：缆索起重机。目的在于规定缆索起重机的安全要求。

其中，《起重机械安全规程》第1部分和第5部分在2017年强制性国家标准精简整合时已调整为推荐性国家标准。

起重机械安全规程 第3部分：塔式起重机

1 范围

本文件规定了塔式起重机（以下简称“塔机”）的安全要求。

本文件适用于建筑工程用的GB/T 6974.3中定义的塔机。

建筑工程用塔机专门配备吊钩作为取物装置（吊具）。

注：对于预定用于其他目的和/或配备其他取物装置（吊具）的塔机，根据其具体用途可能出现其他参数值。

本文件不包括塔机突然释放部分起升载荷的应用，不包括与电磁兼容性（EMC）、外部影响对电气设备的特定危险、潜在爆炸性环境和电离辐射有关的要求。

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 2893（所有部分） 图形符号 安全色和安全标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 5082 起重机 手势信号
- GB/T 5226.32—2017 机械电气安全 机械电气设备 第32部分：起重机械技术条件
- GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
- GB/T 5973 钢丝绳用楔形接头
- GB/T 5976 钢丝绳夹
- GB/T 6946 钢丝绳铝合金压制接头
- GB/T 6974.1 起重机 术语 第1部分：通用术语
- GB/T 6974.3 起重机 术语 第3部分：塔式起重机
- GB/T 10183.1 起重机 车轮及大车和小车运行轨道公差 第1部分：总则
- GB/T 15052 起重机 安全标志和危险图形符号 总则
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 16271 钢丝绳吊索 插编索扣
- GB/T 17909.1 起重机 操作手册 第1部分：总则
- GB/T 18453 起重机 维护手册 第1部分：总则
- GB/T 18874.3 起重机 供需双方应提供的资料 第3部分：塔式起重机
- GB/T 18875 起重机 备件手册
- GB/T 20953 农林拖拉机和机械 驾驶室内饰材料燃烧特性的测定
- GB/T 23720.3 起重机 司机培训 第3部分：塔式起重机
- GB/T 23723.3 起重机 安全使用 第3部分：塔式起重机
- GB/T 23724.3 起重机 检查 第3部分：塔式起重机
- GB/T 23725.3 起重机 信息标牌 第3部分：塔式起重机

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
GB/T 24809.3 起重机 对机构的要求 第3部分：塔式起重机
GB/T 24817.3 起重机 控制装置布置形式和特性 第3部分：塔式起重机
GB/T 24818.3 起重机 通道及安全防护设施 第3部分：塔式起重机
GB/T 25195.3 起重机 图形符号 第3部分：塔式起重机
GB/T 25624 土方机械 司机座椅 尺寸和要求
GB/T 26471 塔式起重机 安装、拆卸与爬升规则
GB/T 31052.3 起重机械 检查与维护规程 第3部分：塔式起重机
GB/T 41998 机械电气安全 机械无线控制系统技术要求

3 术语和定义

GB/T 15706、GB/T 6974.1和GB/T 6974.3界定的术语和定义适用于本文件。

4 承载结构

4.1 通则

4.1.1 应根据结构的重要性、载荷特征、应力状态、连接方式和工作环境温度等因素，选择塔机承载结构件钢材。

4.1.2 承载结构的强度和稳定性应采用适用且公认的方法进行验算，例如：

- a) 强度（包括疲劳强度）和弹性稳定性：GB/T 13752、GB/T 30024；
- b) 抗倾覆稳定性和抗风防滑安全性：GB/T 13752、GB/T 22437.3。

4.2 分级

塔机结构件应采用适用且公认的方法进行分级，例如GB/T 13752、GB/T 20863.3、GB/T 30024。

4.3 载荷效应

在塔机预期使用寿命期内，作用于塔机的载荷效应应采用适用且公认的计算或实验方法确定，例如GB/T 13752、GB/T 22437.3。

4.4 结构的连接

4.4.1 采用销轴连接时，销轴应有可靠的定位，且不应因允许的频繁拆装或轴孔配合的变动而降低定位的可靠性。

4.4.2 采用高强度螺栓副连接时，应使用力矩扳手或专用扳手，按使用说明书要求拧紧。

4.5 平衡重和压重

平衡重和压重应有与臂架组合长度相匹配的明确安装位置，且固定可靠，彼此之间不应移位，非移动式平衡重相对于塔机不应移位。

用混凝土制成的平衡重和压重，应有防止其在吊装、运输和使用中破损的防护框架。

用散料制成的平衡重和压重，其散料应固牢或以不能松动的方式置于箱体中。

每块平衡重和压重（包括可拆分的）都应在本身明显的位置标志重量。

平衡重和压重的重量不应因损耗和气候影响而改变。

可拆分的平衡重和压重，应易于区分且装拆方便。

移动式平衡重的移动轨迹应唯一，终端位置应设有终端机械式限制装置，其所有可接近点处应设有防护装置。移动式平衡重不应意外移动，并且当其不随臂架运动自动按函数关系移动时，应有让司机清晰识别其位置的措施或指示装置。

5 机构和零部件

5.1 通则

机构和零部件应采用适用且公认的方法进行设计和选择，例如 GB/T 13752、GB/T 24809.3。

机构的设计应符合 GB/T 24809.3。

塔机机构及其零部件（包括钢丝绳、轨道车轮和吊钩）应采用适用且公认的方法进行分级，例如 GB/T 13752、GB/T 20863.3。

5.2 钢丝绳、卷筒、滑轮和吊钩

5.2.1 钢丝绳应采用适用且公认的方法进行选择和计算，例如 GB/T 13752。

5.2.2 钢丝绳端部的固接应采用下列接头（装置）：

- a) 符合 GB/T 5973 的楔形接头，且钢丝绳的自由端（非承载端）应安装保护装置，安装后的保护装置在钢丝绳所受最大静拉力 10% 的拉力下应能保持不动；
- b) 符合 GB/T 6946 的铝合金压制接头；
- c) 在锥形套中用金属和树脂浇铸的接头；
- d) 符合 GB/T 16271 的插编索扣；
- e) 符合 GB/T 5976 的钢丝绳夹，包括使用方法。

钢丝绳端部的固接应能承受至少 85% 的钢丝绳最小破断力而不破裂。

钢丝绳端部的固接不应使用圆形套环。

5.2.3 如果载荷由单倍率的钢丝绳系统悬挂且无导向，则应使用阻旋转钢丝绳。

5.2.4 卷筒和滑轮符合下列规定：

- a) 卷筒壁厚应由承载能力计算或实验来确定，承载能力计算应采用适用且公认的方法进行，例如 GB/T 13752；
- b) 卷筒两侧挡板的外边缘超出最外层钢丝绳的距离不应小于钢丝绳直径的 2 倍；
- c) 钢丝绳在放出最大工作长度后，保留在卷筒上的钢丝绳至少还应有 3 圈；
- d) 钢丝绳在卷筒上的固定应安全可靠；
- e) 卷筒和滑轮的直径、绳槽尺寸以及钢丝绳在卷筒和滑轮上出绳偏角应采用适用且公认的方法进行设计和选择，例如 GB/T 13752。

5.2.5 起升与变幅滑轮的入绳和出绳切点附近、起升卷筒及动臂变幅卷筒均应设有钢丝绳防脱装置，该装置表面与滑轮或卷筒侧板外缘间的间隙不应超过钢丝绳直径的 20%，可能与钢丝绳接触的表面不应有棱角。可转为起升用的自行架设式塔机架设绳轮系统，滑轮组间钢丝绳采用交叉 8 字形穿绕时，可不设钢丝绳防脱装置。

5.2.6 吊钩应设有防止吊索脱出吊钩的装置。

5.3 制动器

塔机的起升、回转、变幅、行走机构都应配备制动器。各机构制动器应采用适用且公认的方法进行设计和选择，例如 GB/T 13752。

钢丝绳驱动的动臂变幅机构应配备备用制动器（安全制动器）。该备用制动器应直接作用在卷筒上，例如作用在卷筒法兰或卷筒轴上。该备用制动器应能停止以从工作制动器失效后或卷筒与驱动电动机之间的承载链部件失效后所达到的速度下落的、带有起升质量的动臂。在工作制动器或承载链失效导致载荷以不受控制的方式下降后，备用制动器应立即启动。在紧急制停的情况下，除非在设计中考虑了备用制动器重复动作的功能，否则备用制动器的作用应有允许工作制动器制停起升运动的延迟。当因工作制动器或承载链失效而启动了备用制动器时，其重置只应通过特殊的方法进行。

5.4 轨道式塔机

5.4.1 轨道和车轮应采用适用且公认的方法进行设计和选择，例如 GB/T 26477.1。

5.4.2 轨道式塔机的运行机构应设有即使在某一支承轮失效时，也能对塔机形成有效支撑的装置，装置应在失效点下坠 5 mm 前作用。

5.4.3 轨道式塔机的台车架上应安装排障清轨板，清轨板与轨道之间的间隙不应大于 5 mm。

5.4.4 轨道式塔机应安装抗风防滑装置，抗风防滑装置应能使整机在预定的非工作风力下在轨道上不移动。

5.5 爬升系统

5.5.1 爬升系统应采用适用且公认的方法进行设计，例如 GB/T 13752、GB/T 22437.3。爬升支撑装置等传力及承载装置的强度应按爬升动力系统最大能力效应进行验算。

5.5.2 爬升系统每一控制台均应设有符合 GB/T 5226.32—2017 中 9.2.5.4 要求的紧急停止装置。

5.5.3 爬升时，爬升框架（外爬升）或塔机（内爬升）的垂直速度不应大于 0.8 m/min。

5.5.4 爬升系统控制位置的设置，应可使操作者在爬升过程中安全地履行职责。控制应为保持-运行型。不应使用无线遥控装置来操作爬升系统。

5.5.5 应通过装置将爬升系统的最大工作压力限制在静态计算时考虑的设计压力，该装置在没有工具的情况下应无法调整。

5.5.6 对爬升系统内为安全完成爬升作业而允许操作者进入的所有区域，应设置符合 GB/T 24818.3 要求的合适平台、梯子等通道。

爬升系统的设计应使其在移动之前和移动过程中能对承载点（导轮和液压缸）进行必要的目测检查。

5.5.7 顶升液压缸应有防止活塞杆自行缩回的平衡阀或液压锁，平衡阀或液压锁与液压缸之间不应用软管连接。

5.5.8 爬升系统应有可靠的导向。在正常爬升作业的任一顶升循环中，即使液压缸活塞杆完全伸出，爬升系统的导向仍应可靠有效，塔身上端面至少应比爬升套架上排导向滚轮（或者滑套）中心线高 60 mm。

5.5.9 在实现顶升液压缸卸载、爬升支撑装置换步中起支撑作用的换步支撑装置，应有被锁定或自动停靠在干涉爬升系统升降运动位置的装置或功能。

换步支撑装置工作承载时，应有预定工作位置保持功能或锁定装置。

连接顶升液压缸与支撑处（塔身踏步或爬梯）起传力作用的爬升支撑装置，应有直接作用于其上的预定工作位置锁定装置。在加节、降节作业中，塔机未到达稳定支撑状态（塔机回落到安全状态或被换步支撑装置安全支撑）被人工解除锁定前，即使爬升装置有意外卡阻，爬升支撑装置也不应从支撑处（塔身踏步或爬梯）脱出。

6 液压系统

液压系统及其元件应符合 GB/T 3766 的要求。

液压系统压力不应超出回路允许的最大压力（例如利用限压装置）。

应配备液压管路破裂时防止塔机失控运动的装置，例如载荷保持阀。

7 电气系统和电气设备

7.1 通则

7.1.1 电气系统和电气设备应符合 GB/T 5226.32 和本文件的规定。

7.1.2 总电源回路应设置总断路器。总断路器应具有磁脱扣功能，其额定电流应大于塔机额定工作电流，磁脱扣电流整定值应大于塔机最大工作电流并符合整定要求。总断路器的断弧能力应能断开在塔机上发生的短路电流。

7.1.3 应采用 TN-S 接零保护系统供电。工作零线应与塔机的接地线（保护零线）严格分开。

7.2 接地、避雷、绝缘电阻和电气柜

7.2.1 塔机的金属结构、轨道、电动机机座、液压系统机架与机壳、所有电气设备的金属外壳、金属线管及安全照明的变压器低压侧等均应可靠接地，接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。采用多处重复接地时，接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。接地装置的选择和安装应符合电气安全的有关要求。当电气设备直接固定在金属结构件上并有可靠电气接触时，可不必另装电气连接线。

7.2.2 除不与地面保持接触的地面控制装置外，其他地面控制装置的不带电金属外壳和塔机结构之间应连接专用的接地线，接地电阻应符合 7.2.1 的规定。

7.2.3 按 7.2.1 的要求接地，视为避雷保护措施。

7.2.4 主电路相间绝缘电阻不应小于 $1.0\ \text{M}\Omega$ ，主电路和控制电路的对地绝缘电阻不应小于 $0.5\ \text{M}\Omega$ 。

7.2.5 电气柜（配电箱）应有门锁。门内应有电气原理图或布线图、操作指示等，门外应设有有电危险的警示标志。防护等级不应低于 IP44。

7.2.6 沿塔身垂直悬挂的电缆应使用电缆网套或其他装置悬挂，其挂点数量应根据电缆的规格、型号、长度及塔机工作环境确定，保证电缆在使用中不被损坏。

7.3 电缆卷筒

7.3.1 轨道运行的塔机应采用电缆卷筒或类似装置供电。

7.3.2 电缆卷筒应具有张紧装置，电缆收放速度应与塔机运行速度同步。

7.3.3 电缆在卷筒上的连接应保证电气接点不被拉曳。

7.3.4 电缆卷筒的集电滑环满足相应的电压等级和电流容量的要求，每个滑环至少应有一对电刷，电刷的防护等级不应低于 IP54。

7.4 集电导线、滑触线和滑环组件

7.4.1 回转处采用集电器供电的塔机，集电滑环应满足相应电压等级和电流容量的要求。每个滑环至少有一对电刷，电刷与滑环的接触面积不应小于理论接触面积的 80%，且接触平滑。电刷的防护等级不应低于 IP54。集电器的设计应方便维护与检查。

7.4.2 滑环与滑环间的绝缘电阻不应小于 $1\ \text{M}\Omega$ 。滑环间最小电气间隙不应小于 $8\ \text{mm}$ ，且经过耐压试验，应无击穿、闪络现象。

7.4.3 集电导线、滑触线和滑环组件还应符合 GB/T 5226.32—2017 中 12.7 的相关要求。

8 电气保护

8.1 电动机的保护

电动机应具有如下一种或一种以上保护，具体选用应按电动机及其控制方式确定：

- a) 短路保护；
- b) 在电动机内设置热传感元件；
- c) 热过载保护。

8.2 线路保护

所有线路都应具有短路或接地故障引起的过电流保护功能，在线路发生短路或接地故障时，瞬时保护装置应能分断线路。

8.3 错相与缺相保护

电源电路中应设有错相与缺相保护装置。

8.4 零位保护

塔机各机构控制回路应设有零位保护。初始供电以及运行中因故障或失压停止运行后重新恢复供电时，机构应不能自行动作，只有控制装置置零位后，机构才能重新启动。

8.5 失压保护

当塔机供电电源中断后，凡涉及安全或不宜自动开启的用电设备均应处于断电状态，避免恢复供电时用电设备自动启动。

8.6 欠压与过压保护

应设置欠压与过压保护装置，当电压低于85%或高于110%额定电压时，装置应发出报警或自动切断电源电路。

8.7 预减速保护

具有多档变速的变幅机构，应设有自动减速功能使变幅到达极限位置前自动降为低速运行。
具有多档变速的起升机构，应设有自动减速功能使吊钩在到达上限位前自动降为低速运行。

8.8 超速开关

动臂变幅机构应设置超速开关，超速开关的整定值取决于控制系统性能和额定下降速度，通常为最大外变幅速度的1.25倍~1.4倍。

9 控制装置和司机室

9.1 控制装置的布置和特性应符合 GB/T 24817.3。

9.2 操作杆应能自动回零且具有防止因无意刮碰而引起机构误动作的功能。

9.3 如果有多个控制位置或控制装置，则在使用其中一个控制位置或控制装置时，应使其他控制位置和控制装置均不能起作用，但紧急停止除外。

9.4 便携式控制装置应提供可调节的肩带以允许不用手携带；手持式控制装置宜配有防止其掉落的安全带或其他等效措施。

9.5 司机室和控制站应符合附录 A 的要求。

9.6 操作控制用图形符号应符合 GB/T 25195.3。

9.7 塔机的无线控制系统应根据 GB/T 5226.32 和 GB/T 41998 进行设计。

GB/T 5226.32—2017 中 9.2.7.3 规定的启动停止指令的允许延时，适用于塔机的为 1.0 s。

无线控制系统的通信或连接失效或连接故障，不应导致塔机出现危险情况。

9.8 塔机每一控制处均应设有符合 GB/T 5226.32—2017 中 9.2.5.4 要求的紧急停止装置。

10 限制器、指示器和安全装置

10.1 一般要求

塔机限制器、指示器和安全装置及其要求应符合表1的规定。

表 1 塔机限制器、指示器和安全装置及其要求

装置名称	具体要求	是否属于安全装置
额定起重量和起重力矩限制器	额定起重量 $\geq 1\,000\text{ kg}$ 或起重力矩 $\geq 40\,000\text{ N}\cdot\text{m}$ 的塔机应配备。见10.2.1	是
额定起重量和起重力矩指示器	起重力矩 $\geq 3150\,000\text{ N}\cdot\text{m}$ 的塔机应配备。见10.3.2、表2	是
起升高度限位器	所有塔机均应配备。见10.2.2	是
下降限位器	所有塔机均应配备。见10.2.3	是
回转限位器	回转不通过集电器供电的塔机应配备。见10.2.4	是
动臂变幅限位器	动臂式塔机应配备。见10.2.5	是
大车行走和小车变幅限位器	具有有大车行走或小车变幅的塔机应配备。见10.2.6	是
起升和动臂变幅制动器释放的确认	具有起升机构或动臂变幅机构的塔机均应配备。见10.2.7	—
变幅小车断绳保护	有小车变幅的塔机应配备。见10.2.8	是
声觉警示装置（喇叭）	所有塔机均应配备。见10.3.1	—
风速仪和风力警示指示器	除起升高度小于30 m的水平臂架自行架设式塔机外，其他塔机均应配备风速仪，风力警示指示器与风速仪配套设置。见10.3.3、表2	—
塔机行驶指示器	行驶的塔机应配备。见10.3.4	—
视觉和听觉指示器	根据表2的规定配备。见10.3.5	—
红色障碍指示灯	最高处的高度大于30 m的塔机应配备。见10.3.6	—
拖行指示灯	自行架设式塔机拖行时应配备。见10.3.6	—
移动式平衡重终端限位装置	见4.5	—
移动式平衡重防护装置	允许接近处应配备。见4.5	—
移动式平衡重位置指示装置	移动式平衡重不随臂架运动自动按函数关系移动时应设置。见4.5	—
防钢丝绳脱出滑轮和卷筒的装置	滑轮、起升卷筒及动臂变幅卷筒应设置。见5.2.5	是
防吊索脱出吊钩的装置	见5.2.6	是
备用制动器（安全制动器）	钢丝绳驱动动臂变幅机构应配备。见5.3	—
车轮失效支撑装置	轨道式塔机应设置。见5.4.2	是
清轨板	轨道式塔机应设置。见5.4.3	—
抗风防滑装置	轨道式塔机应配备。见5.4.4	—
爬升系统紧急停止装置	每一爬升系统控制台均应设置。见5.5.2	—

爬升系统最大工作压力的限制	见5.5.5	—
爬升液压缸的液压锁或平衡阀	见5.5.7	—
爬升装置防脱功能	见5.5.9	是
载荷保持阀	见第6章	—
动臂变幅的超速开关	见8.8	—
塔机紧急停止装置	见9.8	—
小车防坠落装置	见11.2	是
控制台限位器	配有移动式控制台的塔机应配备	—
工作空间限制器	用户要求时配备。见GB/T 24810.3	是
防碰撞装置	用户要求时配备。见GB/T 24810.3和表2	是
监控系统	起重力矩 $\geq 3150\ 000\ \text{N}\cdot\text{m}$ 的塔机应配备。见GB/T 28264	是
注：“—”表示不属于安全装置。		

10.2 塔机的限制器

10.2.1 额定起重量和起重力矩限制器

额定起重量不小于1 000 kg或起重力矩不小于40 000 N·m的所有塔机，均应配备额定起重量和起重力矩限制器。

当起重量大于最大额定起重量并小于110%最大额定起重量时，额定起重量限制器应停止上升方向的运动，但应允许进行下降运动。具有多档变速的起升机构，限制器应对各档位具有防止超载的作用。

当起重力矩在相应工况下的额定值与该额定值110%之间时，起重力矩限制器应停止上升和幅度增大方向的运动，但应允许进行下降和减小幅度方向的运动。

力矩限制器控制定码变幅的功能和控制定幅变码的功能应分别设置，且能分别调整。

对小车变幅的塔机，其最大变幅速度超过40 m/min，在小车向外运行且起重力矩达到额定值的80%时，变幅速度应自动转换为不大于40 m/min。

不应提供在正常运行期间超越额定起重量或起重力矩限制器的配置。

如果塔机保持在使用说明书规定的设计容量范围内，则制造商预知的额定起重量和起重力矩限制器的替代设置的使用不视为是超越。

如果未经授权的人员可接近额定起重量或起重力矩限制器，则其设计应确保在不使用工具的情况下不能解除限制器。

10.2.2 起升高度限位器

所有塔机均应配备起升高度限位器。

对于动臂变幅的塔机，当吊钩装置顶部升至对应位置起重臂下端的最小距离为800 mm处时，起升高度限位器应能立即停止起升运动，但应允许进行下降运动。对没有变幅重物平移功能的动臂变幅的塔机，还应同时切断向外变幅控制回路电源。

对于小车变幅的塔机，当吊钩装置顶部升至小车架下端的最小距离为800 mm处时，起升高度限位器应能立即停止起升运动，但应允许进行下降运动。

10.2.3 下降限位器

所有塔机均应配备下降限位器。在吊钩不能再下降或驱动下降的卷筒上只剩3圈钢丝绳时，下降限位器应能立即停止下降运动。

10.2.4 回转限位器

回转不通过集电器供电的塔机，应设置正反两个方向回转限位开关，开关动作时臂架旋转角度不应超过 $\pm 540^\circ$ 。

10.2.5 动臂变幅限位器

动臂变幅的塔机，应配有防止动臂变幅超过极限位置向后倾翻的限位器。此外，还应设置在臂架到达极限位置前动作的幅度限位开关，以停止臂架往极限位置的变幅运动。

10.2.6 大车行走和小车变幅限位器

大车行走和小车变幅的终端位置应配有防止其越过终端位置的限位器，并且最终的机械式限制装置或塔机/变幅小车上应设有碰撞缓冲装置。此外，每一行驶方向还应安装至少2个独立的行程限位开关，在大车行走/小车变幅到达最终的机械式限制装置前动作，以停止大车/小车继续往最终位置运动。第一个行程开关应触发运动1类停止；第一个行程开关失效时，第二个行程开关应触发运动0类停止。

0类和1类停止见GB/T 5226.32—2017的9.2.2。

10.2.7 起升和动臂变幅制动器释放的确认

除非有意释放制动器，否则起升卷扬机和动臂变幅卷扬机不应转动。

10.2.8 变幅小车断绳保护

对于在水平臂架驱动变幅小车运行的钢丝绳，其断裂应激发小车的停止装置使小车停止。

10.3 塔机的指示器

10.3.1 塔机启动的声觉警示装置（喇叭）

塔机的控制台应设有触发声觉警示装置（喇叭）的控制装置，以警示相关人员塔机即将进行作业。声觉警示装置的控制装置应与塔机的控制装置有明显区别。

10.3.2 额定起重量和起重力矩指示器

塔机应在控制台配备表明实际载荷、实际幅度和允许载荷移动的最大幅度的指示装置或显示装置。

额定起重量指示器应在达到并超过实际额定起重量90%时发出预警，在超过实际额定起重量100%时发出警报。另见表2。

起重力矩指示器应在达到并超过实际额定起重力矩90%时发出预警，在超过实际额定起重力矩100%时发出警报。另见表2。

10.3.3 风速仪和风力警示指示器

塔机应配备风速仪，但起升高度小于30 m的水平臂架自行架设式塔机除外。

风速仪应测量3 s时距内的平均阵风速度。

风速仪应通过不同的方式（速度值、视觉信号和听觉信号）向司机提供有关风力等级的信息。在任何情况下，司机得到的风力等级信息应有预警级别和报警级别之分。当视觉信号用于指示器时，颜色选择见表2。

表明实际阵风风速的指示装置或显示装置应与上述风速仪配套使用。

风力警示指示器应在达到并超过实际风力预警等级时发出预警，在超过风力警报等级时发出警报。

10.3.4 塔机行驶指示器

行驶的塔机应配备在其行驶运动期间激活的外部指示装置。该装置应安装在底架上，安装高度应使在地面、基准底部平面和两个行驶方向上的人员容易看到或听到。另见表2。

10.3.5 视觉和听觉指示器

塔机上视觉或听觉指示器的信号的具体要求应符合表2的规定。
可以使用除信号灯之外的其他装置来显示提供等效信息的内部视觉信号，例如控制台处的显示装置。

表2 塔机上视觉或听觉指示器的信号要求

说明	视觉信号		听觉信号	
	内部 ^a	外部 ^b	内部 ^a	外部 ^b
达到并超过 90%额定起重量或额定起重力矩的预警	黄色连续	黄色连续 ^c	蜂鸣器 ^{c d}	—
超过 100%额定起重量或额定起重力矩的报警	红色连续	红色连续 ^c	蜂鸣器 ^d	喇叭
塔机行驶激活的警示	—	黄色闪烁	—	喇叭或铃声 ^c
达到并超过风力预警等级	黄色闪烁	黄色闪烁 ^c	蜂鸣器 ^{c d}	—
超出风力报警等级	红色闪烁	黄色闪烁 ^c	蜂鸣器 ^d	喇叭 ^c
无线遥控器激活警示	—	绿色连续	—	—
塔机处于自由回转模式警示	—	绿色闪烁 ^{c f}	—	—
防碰撞装置超越控制指令	白色连续 ^e	—	蜂鸣器 ^{c d}	—
防碰撞装置被超越	—	白色闪烁	—	—
注：“—”表示无相关要求。				
^a 内部方式，用于通知司机室内控制台或遥控处的塔机操作者的视觉或听觉信号。 ^b 外部方式，用于通知施工现场塔机附近的所有人员的视觉或听觉信号。 ^c 需要发出信号时，可采用表中所示信号。 ^d 该听觉信号为塔机司机可接受的信号。 ^e 该信息可由防碰撞装置提供。 ^f 灯光强度可以调节，以避免在夜间造成滋扰。				

10.3.6 其他指示器

最高处的高度大于30 m的塔机，应在塔顶和臂架端部安装红色障碍指示灯，该指示灯的供电不应受停电停机的影响。

自行架设式塔机在拖行时应装有直流电压不大于24 V的示宽灯、高度指示灯、长度指示灯、转向指示灯及刹车灯。

11 防护

11.1 运动件的防护装置

在进入司机室控制台的过程中可能对人员造成伤害的运动件，应设置GB/T 23821规定的安全距离或者设置活动式或固定式防护装置进行防护。

可能被用作通道和工作平台的防护装置，应按其用途进行设计，见GB/T 24818.3。

11.2 防止塔机零部件坠落

塔机齿轮、滑轮、变幅小车车轮、罩盖和箱盒等零部件的设计、组装和固定，应能防止其坠落。

罩盖、防护装置和通道的关闭装置应配有铰链或其他装置。
变幅小车的设计应使车轮在其轴断裂的情况下不滑出轨道，且小车不坠落。

12 通道及安全防护措施

塔机的通道及安全防护措施应符合GB/T 24818.3的规定。

13 照明

应有固定的、不炫目的控制用照明。控制用照明的最小照度应为50 lx。

14 使用信息

14.1 使用说明书

14.1.1 通则

应为每台塔机提供符合GB/T 17909.1、GB/T 18453、GB/T 18875和GB/T 18874.3原则的使用说明书。

注：使用说明书可分册或合并编写。

14.1.2 爬升系统的使用说明

14.1.2.1 带有爬升系统的，应提供爬升系统的使用说明。

14.1.2.2 塔机的使用说明书应包括但不限于下列内容：

- 可用于该塔机的爬升系统类型；
- 使塔机平衡的信息（载荷、幅度、验证方法）和限制装置设置的信息（即平衡力矩的偏离、液压缸压力）。

14.1.2.3 爬升系统的使用说明应包括其所有必要的安全使用条件信息，特别是：

- 爬升系统可安装的塔身节型式；
- 可确认特定爬升系统和塔身节所适用的塔机类型的信息（塔机的使用说明书也应包含该信息）；
- 完成爬升系统正确装配的工作程序；
- 关于要求在塔机司机室内的司机与爬升系统操作者之间有效沟通的信息；
- 在实施爬升顺序的不同步骤时，塔机司机和安装者的位置；
- 进入爬升系统的指示说明（进入的方式、必要设备的类型）；
- 在安装期间允许的最大风速和在不同的爬升作业高度的情况下，进行爬升工作之前和期间确认的要求；
- 在预定的爬升工作期间获取天气预报的要求；
- 关于对目测检查和爬升工作期间确保安全安装和使用所要求的信息；
- 关于维修、检查、使用前的功能试验、运输和贮存条件的信息；
- 对塔机司机、安装者以及爬升作业过程中相关人员进行培训的要求。

14.2 标志

14.2.1 通则

塔机应有符合GB/T 23725.3的信息标牌。

14.2.2 产品标牌

每台塔机均应有固定牢靠的产品标牌，产品标牌的文字应清晰耐久，并应包括但不限于下列信息：

- 制造商或其授权代理商的名称和地址；
- 强制性标志（例如制造许可）；
- 产品及其型式的名称和型号；
- 产品编号或序列号；
- 制造年份。

14.2.3 额定能力标志

每台塔机均应有耐用且清晰的图表标牌，该标牌应固定在司机处于操作位置时可见的位置，其图表的内容应包括但不限于下列内容：

- 对应不同臂长、倍率时，各幅度的起重量、合适的起升速度及得当的平衡重布置；
- 与限制器和操作步骤有关的警告提示；
- 最大允许工作风速；
- 将吊具及附加取物装置作为起升载荷组成部分的提示。

14.2.4 塔机结构件标志

塔机的塔身节、起重臂节、拉杆、塔帽等主要承载结构件应有可追溯制造年份的永久性标志。同一塔机的不同规格的塔身节应有永久性的区分标志。

14.2.5 其他警告和指示

除14.2.1的要求外，制造商还应在适当位置通过标牌或图形符号提供以下警告和指示（见附录B）：

- 未经授权禁止进入，示例见图B.1；
- 当心吊物（禁止在吊物下停留），示例见图B.2；
- 当心挤压，示例见图B.3；
- 使用防坠落装备（佩戴安全带），示例见图B.5；
- 阅读使用说明书，示例见图B.6；
- 随风回转危险[回转（下回转）范围内禁止停留]，示例见图B.7；
- 其他适用的安全标志，示例见图B.4。

警告和指示信息的颜色和符号应符合GB/T 2893（所有部分）、GB 2894和GB/T 15052。

14.2.6 紧急情况说明

制造商认为必要的紧急情况说明和警告提示信息应做成标牌，并固定在司机可看到的位置。

14.2.7 塔机司机任务信息说明

有关司机在操作塔机之前、操作过程中及操作完成后的各项任务信息，应以标牌形式永久固定在司机室内，无司机室时（如采用遥控操纵台）应固定在塔机电源开关附近。

14.2.8 爬升系统的标志

14.2.8.1 产品标牌

爬升系统的主要部件上应有固定牢靠的产品标牌。产品标牌的文字应清晰耐久，并应包括但不限于有下列信息：

- 爬升系统的名称和型号；

- 制造编号或序列号；
- 制造年份。

14.2.8.2 警告和指示

- 下列的警告和指示应由制造商以标牌或图形符号的方式提供：
- 塔机爬升中的压力应调整（见使用说明书）；
 - 只有经过培训的人员才能进行爬升操作；
 - 剪切危险的警告。

15 使用要求

15.1 通则

应依据使用现场布局、作业环境、群塔作业、物料装卸及施工吊载能力需求等选择合适的塔机。塔机的使用应符合GB/T 23723.3的规定，其安装、拆卸与爬升应符合GB/T 26471的原则。应按GB/T 23724.3和GB/T 31052.3的规定对塔机进行检查。应对塔机司机、安装拆卸人员、信号司索人员、检查和维护人员等进行培训，塔机司机培训应符合GB/T 23720.3的规定。塔机起重吊运指挥的手势信号应符合GB/T 5082的规定。

15.2 安全距离与群塔作业

15.2.1 除塔机起重臂、起重小车、吊钩、起升和变幅钢丝绳以及平衡臂外，塔机其他运动件与周围建筑物及施工设施之间的水平距离不应小于 0.6 m。

如果塔机周围的建筑物、施工设施等不低于塔机的起重臂或平衡臂，则其与塔机起重臂和/或平衡臂最外端之间的水平距离不应小于 2 m；如果塔机周围的建筑物、施工设施等低于塔机起重臂和平衡臂且在臂架回转半径覆盖的范围内，则塔机升至最高点的吊钩和/或平衡重的最低部位与这些建筑物和施工设施最高部位之间的垂直距离不应小于 3 m。群塔作业的安全距离见 15.2.3。

15.2.2 有架空输电线的场合，塔机的任何部位与输电线的安全距离应符合表 3 的规定，并应有防止吊物与架空线刮碰的措施，例如符合 GB/T 24810.3 规定的工作空间限制器。

表 3 塔机与架空输电线的最小距离

输电线路电压 <i>V</i> kV	<1	1~20	35~110	154	220	330
最小距离 m	1.5	2	4	5	6	7

15.2.3 群塔作业时，应有防止高位塔机吊物及起升绳与低位塔机结构碰撞的措施（例如符合 GB/T 24810.3 规定的工作空间限制器），且臂架回转半径重叠的塔机之间的安全距离符合下列要求：

- a) 高位塔机升至最高点的吊钩和/或其他最低部位的零部件与低位塔机重叠部分的高度差不应小于 3 m；只有考虑了制造商提供的完整有效资料中所说明的挠度（例如起重臂承载后的挠度），上述距离才可减小，但不应小于 0.5 m；
- b) 低位塔机起重臂最外端与相邻塔机塔身结构之间的水平净距离不应小于 2 m。

15.3 塔机的基础和轨道

15.3.1 混凝土基础

塔机用混凝土基础应采用适用且公认的方法（例如GB/T 13752），并应根据塔机制造商提供的载荷参数进行设计制造。

若采用塔机制造商推荐的混凝土基础，则固定支腿、预埋节和地脚螺栓应按制造商的规定使用，地基的承载力也应符合制造商的规定。

15.3.2 轨道

15.3.2.1 塔机轨道应符合 GB/T 23723.3 以及本文件的要求，安装公差应符合 GB/T 10183.1 的相关要求。

15.3.2.2 轨道基础按工作需要可采用碎石基础或混凝土基础。碎石基础符合下列要求：

- a) 当塔机轨道敷设在地下建筑物（如暗沟、防空洞等）的上面时，应采取加固措施；
- b) 敷设碎石前的路面应按设计要求压实，碎石基础应整平夯实，轨枕之间应填满碎石；
- c) 路基两侧或中间应设排水沟，保证路基无积水。

15.3.2.3 轨道应通过垫块与轨枕可靠地连接，每间隔 6 m 应设一个轨距拉杆；钢轨接头处应有轨枕支承，不应悬空；在使用过程中轨道不应移动。

15.4 结构件的使用和报废

15.4.1 塔机主要承载结构件腐蚀或磨损大于原厚度的 10%或计算应力大于原计算应力的 15%时应予报废。

15.4.2 塔机主要承载结构件如塔身、起重臂等，失去整体稳定性时应报废。如局部有损坏并可修复的，则修复后不应低于原结构的承载能力。

15.4.3 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，并在使用中定期观察其发展。对无法消除裂纹影响的应予以报废。

15.4.4 塔机主要承载结构件的正常工作年限按使用说明书要求或按使用说明书中规定的结构工作级别、应力循环等级、结构应力状态计算。若使用说明书未对正常工作年限、结构工作级别等作出规定，且不能得到塔机制造商确定的，则塔机主要承载结构件的正常使用不应超过 1.25×10^5 次工作循环。

15.4.5 塔机出厂后，后续补充的结构件（塔身标准节、预埋节、基础连接件等）的尺寸精度和强度等均不应低于原件。

15.5 机械零部件的报废

15.5.1 钢丝绳的保养、维护、检验和报废应符合 GB/T 5972 的要求。

15.5.2 吊钩不应补焊，有下列情况之一的应予以报废：

- a) 用 20 倍放大镜检查表面有裂纹；
- b) 钩尾和螺纹部分等危险截面及钩筋有永久性变形；
- c) 挂绳处截面磨损量大于原高度的 10%；
- d) 心轴磨损量大于其直径的 5%；
- e) 开口度大于原尺寸 15%。

15.5.3 卷筒和滑轮有下列情况之一的应予以报废：

- a) 有裂纹或轮缘破损；
- b) 卷筒壁磨损量大于原壁厚的 10%；
- c) 滑轮绳槽壁厚磨损量大于原壁厚的 20%；
- d) 滑轮槽底的磨损量大于相应钢丝绳直径的 25%；

e) 卷筒侧板出现明显的塑性变形。

15.5.4 制动器零件有下列情况之一的应予以报废：

- a) 可见裂纹；
- b) 制动块摩擦衬垫磨损量大于原厚度的 50%；
- c) 制动轮表面磨损量大于 1.5 mm；
- d) 弹簧出现塑性变形；
- e) 电磁铁杠杆系统空行程大于其额定行程的 10%。

15.5.5 轨道车轮有下列情况之一的应予以报废：

- a) 可见裂纹；
- b) 车轮踏面厚度磨损量大于原厚度的 15%；
- c) 车轮轮缘厚度磨损量大于原厚度的 50%。

15.6 塔机设备档案

产权单位/使用单位应建立塔机设备档案，档案应包括但不限于下列内容：

- a) 塔机安装使用说明书（包括操作手册、维护与保养手册、备件手册等）；
- a) 每次安装地点、使用时间、运转台班记录；
- b) 检查的记录；
- c) 维护和修理、更换零部件、变更、检查和试验等记录；
- d) 设备、人身事故记录；
- e) 设备存在的问题和评价。

附录 A
(规范性)
司机室和控制站

A.1 控制站

- A.1.1 如果控制站代替司机室置于塔机上或其内部，控制站应：
- a) 有至少包括距地板 0.9 m~1.1 m 高的扶手、扶手一半高度处的中间横杆和在地板之上高度不小于 0.1 m 的踢脚板的护栏，或者有同等保护水平的其他任何设施；
 - b) 在控制站地板上方 1.9 m~2 m 处设有防护顶棚，顶棚应能吸收质量为 7 kg 的钢球从 2 m 高处坠落的能量。
- A.1.2 当塔机在规定位置工作时，塔机司机的视野应能监视塔机及其载荷运动。
- A.1.3 没有座椅或需要塔机司机站着工作的控制站部位，净空高度不应小于 2 m。
- A.1.4 如果减振元件也被用作控制站的安装件，则应有在减振元件失效时防止控制站脱开的措施。
- A.1.5 用于安装控制站的固定件应能防止意外松脱。除减振元件外，固定件应由阻燃材料制造。
- A.1.6 所有站立区域不应有绊倒危险。
- A.1.7 所有站立和行走区域应防滑。
- A.1.8 控制站的额定承载能力不应小于 150 kg。
- A.1.9 控制站不应有突出部分。边缘应倒圆或倒角。
- A.1.10 防止直接或间接接触导致电击的保护措施，应符合 GB/T 5226.32—2017 中第 6 章的规定。

A.2 司机室

A.2.1 通则

- A.2.1.1 司机室不应悬挂在臂架上。司机室可附着在塔身上或置于塔身内部，这样如果臂架意外坠落，司机室不会被挤压。
- 当司机室置于塔身内部时，窗户部分可能突出于塔身结构外。
- A.2.1.2 司机室可使用的内部尺寸不应小于表 A.1 给出的数值。
- 尺寸应足以允许第二个人偶尔进入司机室。

表 A.1 可使用的最小内部尺寸

单位为米

自行架设式塔机			组装式塔机		
长	宽	高	长	宽	高
0.8	0.8	2	1.2	1	2

- A.2.1.3 司机室应有顶部，顶部应能承受分布于任意 0.3 m×0.3 m 面积上质量为 100 kg 的载荷。在下雨、酷热或严寒等天气条件下，司机室应为司机提供保护。
- A.2.1.4 控制用照明（见第 13 章）的电源应通过单独的开关控制，控制用照明应避免炫目和有害的反光。应备有供设备检修用的电源插座，但自行架设式塔机可不安装该插座。
- A.2.1.5 如果司机室顶部预定需要排水，则水不应流过窗户和门。
- A.2.1.6 司机室应配备减小炫目和反光影响的设施。

A.2.2 窗户

- A.2.2.1 每个地板窗应配有格栅或设计为承载。如果此类窗户允许打开，则应设置防止人员和材料坠落的保护措施。

A.2.2.2 地板格栅不应由窗户支撑，应允许清洁窗户，并应对司机视野的影响最小。

A.2.2.3 任何墙壁上窗户符合下列要求之一：

- a) 窗户及其固定件的任意 500 mm^2 面积上应能承受垂直于窗户表面向其施加的 1.25 kN 的力而不失效；
- b) 应在从司机室地面起至少 1 m 高的范围内设置保护措施：
 - 如果用水平杆进行保护，则杆与杆之间的空隙不应大于 0.4 m ，且最低杆与司机室地面之间的空隙不应大于 0.25 m ；
 - 如果用垂直杆进行保护，则杆与杆之间的空隙不应大于 0.3 m 。

注：垂直杆对司机视野的障碍较小。

A.2.2.4 如果窗户使用玻璃材料，则应使用钢化玻璃或/和夹层玻璃。

A.2.2.5 可打开的窗户，应有在窗户关闭位置和设定打开位置的固定设施。水平滑动窗只在关闭位置固定就可以了。

A.2.2.6 应提供清洁窗户外面的方法。司机室前窗应有风挡玻璃刮水器和/或清洗器。

A.2.2.7 玻璃窗户的材料在清洁后应能保持其透明度。

A.2.3 出入口

A.2.3.1 任何门都应有固定在关闭和设定打开位置的设施。

A.2.3.2 如果司机室高于设定出入位置的地面 1 m 以上，则应提供司机室门通往平台或走道的通道。

A.2.3.3 无论司机室的门是否锁闭，均应能从司机室内部打开。

A.2.3.4 对于人以直立姿势出入的门的的最小有效开口尺寸，宽为 0.6 m ，高为 1.9 m 。

A.2.3.5 当在结构上不允许设置上述通道门时，允许借助司机室的地板或顶部的活板门作为司机室通道。

地板或顶部的活板门的的最小有效开口尺寸应为 $0.55\text{ m} \times 0.55\text{ m}$ 。

当利用地板活板门作为通道时，应在司机室顶部或侧面设置紧急活板门作为紧急出口。当无法从地板上到达紧急活板时，应提供梯子。

当通道是顶部活动门时，活动门应只能向上开启。

自行架设式塔机的舱门：

——只有在无法找到其他解决方案时，舱门才可以设在司机座椅下面；

——鉴于塔机的尺寸，必要时活板门的的最小有效开口尺寸可减小到 $0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ 。

A.2.3.6 当入口为地板上的开口时，在开口处于开启的状态下，司机室应为预定在其中工作的每个人提供最小尺寸为 $0.4\text{ m} \times 0.3\text{ m}$ 的站立区域。

对于自行架设式塔机，最小站立尺寸应为 $0.2\text{ m} \times 0.6\text{ m}$ 。

A.2.3.7 打开地板开口盖所需的力不应大于 135 N ，地板开口盖应能自动关闭（例如在自重作用下）。

A.2.3.8 如果司机通过地板开口出入司机室，则应为司机提供同时三点支撑设施（两只手和一只脚，或两只脚和一只手）。

A.2.3.9 司机座椅或司机室内的其他固定设备不应妨碍地板开口盖打开。

A.2.4 防火

A.2.4.1 司机室地板、内饰和隔热保温材料应由阻燃材料制成。按照 GB/T 20953 进行试验时，材料的燃烧速率不应大于 150 mm/min 。

A.2.4.2 每台塔机都应在司机室合适的位置配备灭火器。

A.2.5 司机座椅

司机室应配备可调节的座椅，座椅的尺寸应符合GB/T 25624的规定，其调整操作应能在不使用任何工具的情况下实现。

A.2.6 取暖设备和空调

A.2.6.1 司机室内应根据供需双方达成的协议设置取暖设备和空调。

A.2.6.2 司机室应配备在门窗关闭时保护司机不受风直吹的通风设备。

可通过自然通风或机械通风方法达到通风目的。

A.2.6.3 如果安装了取暖设备，则其废气应不能进入司机室。

附录 B
(资料性)
有关标志的示例

塔机的标志示例见图B.1～图B.7。



图 B.1 禁止标志示例：未经授权禁止进入（GB/T 23725.3—2024 图 A.3）



图 B.2 警告标志示例：当心吊物（GB 2894—2008 2-15）



图 B.3 警告标志示例：当心挤压（GB/T 23725.3—2024 图 A.5）



图 B.4 警告标志示例：当心跌落（GB 2894—2008 2-36）



图 B.5 指令标志示例：必须系安全带（GB 2894—2008 3-8）



图 B.6 指令标志示例：阅读使用说明书/手册（GB/T 23725.3—2024 图 A.2）



图 B.7 安全标牌示例：回转制动解锁随风向改变方位时的剪切危险（GB/T 23725.3—2024 图 A.7）

参 考 文 献

- [1] GB/T 5031 塔式起重机
 - [2] GB/T 13752 塔式起重机设计规范
 - [3] GB/T 20863.3 起重机 分级 第3部分：塔式起重机
 - [4] GB/T 22437.3 起重机 载荷与载荷组合的设计原则 第3部分：塔式起重机
 - [5] GB/T 24810.3 起重机 限制器和指示器 第3部分：塔式起重机
 - [6] GB/T 26477.1 起重机 车轮和相关小车承轨结构的设计计算 第1部分：总则
 - [7] GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统
 - [8] GB/T 30024 起重机 金属结构能力验证
-