



中华人民共和国国家标准

GB/T 13752—2017
代替 GB/T 13752—1992

塔式起重机设计规范

Design rules for tower cranes

2017-02-28 发布

2017-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塔式起重机设计规范
GB/T 13752—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年3月第一版

*

书号: 155066·1-55018

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号代号	3
3.1 术语和定义	3
3.2 符号代号	3
4 总则	3
4.1 验算	3
4.2 分级	7
4.3 载荷	14
4.4 载荷组合	26
4.5 抗倾覆稳定性和抗风防滑安全性	30
4.6 支承反力的确定	33
4.7 轨道和基础	34
4.8 运输	36
4.9 平衡重	36
4.10 安全要求	36
5 结构	36
5.1 通则	36
5.2 材料及其极限设计应力	37
5.3 静强度验算	40
5.4 弹性稳定性验算	48
5.5 疲劳强度验算	53
5.6 刚性要求	56
5.7 构造要求	57
6 机构	60
6.1 起升机构	60
6.2 运行机构	64
6.3 回转机构	68
6.4 变幅机构	69
6.5 爬升系统	72
6.6 自行架设机构和辅助机构	73
6.7 通用机械零件	74
6.8 特殊零部件	81
6.9 液压系统及内燃发动机	87
7 电气	89

7.1	通则	89
7.2	电气设备的工作环境	89
7.3	电源	89
7.4	控制系统及操纵装置	90
7.5	电动机	91
7.6	电气元件	92
7.7	电线电缆	93
7.8	控制屏(柜)	95
7.9	电气保护	95
7.10	接地	96
7.11	照明、信号、通讯	97
7.12	其他	97
附录 A (资料性附录)	塔式起重机的起升状态级别举例	98
附录 B (规范性附录)	空气动力系数	99
附录 C (资料性附录)	偏斜运行引起的载荷	109
附录 D (资料性附录)	影响脆性破坏因素评价和钢材质量组别的选择	111
附录 E (规范性附录)	管件焊接接头的承载能力	114
附录 F (资料性附录)	受有均布载荷的结构件的折算轴向力	128
附录 G (规范性附录)	受压构件的计算长度和格构式构件的换算长细比	129
附录 H (规范性附录)	轴心受压构件的稳定系数	148
附录 I (规范性附录)	受弯梁构件侧向屈曲稳定系数(整体稳定系数) φ_b	152
附录 J (资料性附录)	压弯构件整体稳定性验算	156
附录 K (规范性附录)	用于结构疲劳计算的构件连接应力集中情况等级和构件接头型式	161
附录 L (规范性附录)	塔式起重机各机构电动机的初选	170
附录 M (资料性附录)	塔式起重机机构电动机容量选择计算中的 JC 、 CZ 、 G 值	175
附录 N (规范性附录)	电动机的过载校验	176
附录 O (规范性附录)	电动机的发热校验	178
附录 P (资料性附录)	液压油缸稳定性校验	185
附录 Q (规范性附录)	形状系数 K_s 、尺寸系数 K_d 、表面情况系数 K_u 、腐蚀系数 K_c 的确定	186
附录 R (资料性附录)	卷筒壁和侧板厚度的计算方法	189
附录 S (资料性附录)	回转支承选型及其安装螺栓的相关计算	193
附录 T (资料性附录)	导线的载流量	197
附录 U (规范性附录)	无线控制装置和控制系统的附加要求	199
附录 V (资料性附录)	本标准使用的符号和代号	201
	参考文献	220

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13752—1992《塔式起重机设计规范》。本标准与 GB/T 13752—1992 相比主要变化如下：

- a) 增加了“前言”和“引言”(见“前言”和“引言”)；
- b) 在“范围”中,由原来的适用于“电力驱动塔式起重机”,改为适用于“电力或内燃机(发动机)驱动的塔式起重机”；
- c) 对“总则”的内容作了以下变动(见第 4 章):
 - 1) 增加了“验算”条款,规定了验算的基本原则,引入了能力验证的极限状态法；
 - 2) 将 GB/T 13752—1992“结构”中的“结构的工作级别”“载荷组合”和“机构”中的“机构的工作级别”调整到本标准的“总则”中,增加了机械零件的工作级别；
 - 3) 将 GB/T 13752—1992“结构”中的“载荷组合”调整到本标准的“总则”中,对“载荷”“载荷组合”的内容作了较大的充实和修改,尤其是增加了与极限状态法有关的内容；
 - 4) 对“抗倾覆稳定性和抗风防滑安全性”“轨道和基础”等内容作了充实和修改；
- d) 对“结构”的内容作了以下变动(见第 5 章):
 - 1) 增加了按极限状态法进行设计计算的内容；
 - 2) 增加了对钢材脆性破坏评价的内容；
 - 3) 增加了销轴和管件焊接接头验算的内容；
 - 4) 简化了压弯构件整体稳定性验算公式；
 - 5) 给出了常用附着支撑的柔度计算公式；
 - 6) 给出了精确的双吊点起重臂拉索力计算公式；
 - 7) 给出了更为细化和精确的受压构件计算长度系数；
 - 8) 修改了结构疲劳强度验算的内容；
 - 9) 适当调整了刚性要求；
 - 10) 调整和充实了结构设计的构造要求；
- e) 对“机构”的内容作了以下变动(见第 6 章):
 - 1) 对于机构的设计计算,充实了电动机容量初选及验算,引入了机构设计的基本内容和机构性能的简要计算等,增加了液压系统、爬升系统设计计算的内容等；
 - 2) 对于机械零部件的设计计算,结合国内外技术发展现状和相关标准进行了修改和调整,例如修改和充实了机械零部件疲劳计算、焊接和铸造卷筒设计计算等内容。
- f) 对“电气”的内容作了以下变动(见第 7 章):

结合国内外技术发展现状和相关标准进行了修改和调整,增加了无线遥控、电气调速与控制等新内容。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本标准负责起草单位:北京建筑机械化研究院、中联重科股份有限公司、哈尔滨工业大学。

本标准参加起草单位:廊坊凯博建设机械科技有限责任公司、四川建设机械(集团)股份有限公司、抚顺永茂建筑机械有限公司、北京华电万方管理体系认证中心、浙江省建设机械集团有限公司、山东丰汇设备技术有限公司、山东大汉建设机械有限公司、山东省特种设备检验研究院、湖北江汉建筑工程机

械有限公司、山东省德州生建机械有限责任公司、广西建工集团建筑机械制造有限公司、哈尔滨东建机械制造有限公司、辽宁省安全科学研究院、辽宁连云建筑机械制造有限公司、山东省建筑科学研究院、中国建筑第二工程局有限公司、江苏正兴建设机械有限公司、云南冶金力神重工有限公司、上海市建筑科学研究院科技发展总公司、山东鸿达重工机械制造有限公司、重庆长风机械制造有限公司、北京建研机械科技有限公司。

本标准主要起草人：田广范、陆念力、喻乐康、兰朋、易德辉、郑兴、胡宇智、罗文龙、兰建平、刘春林、孙田、吴恩宁、仇健康、康与宙、史勇、肖学全、文朝辉、刘晓东、林永、樊滨、秦可新、王晓庆、王乔、郭寒竹、杨道华、赵勇、陈爱华、付剑雄、周晓荣、孙艳秋。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 13752—1992。

引 言

0.1 本标准未包括塔式起重机设计的所有问题。本标准未涉及的内容,执行其他塔式起重机标准和有关通用标准的规定。

0.2 在保证塔式起重机安全可靠的前提下,对于使用条件和工作要求不同的塔式起重机的设计,不求按本标准所列的全部内容逐项进行设计计算,例如:

- 对已按塔式起重机的有关要求进行过审核或试验并取得合格认可的标准件(如标准的结构件、机械或电气零部件),通常不必再作校核计算;
- 对工作级别很低的塔式起重机,通常不必进行疲劳验算;
- 对一台构造简单且较少使用的塔式起重机,或一台由标准部件组成的起重机,其计算就可简略一些。

0.3 塔式起重机用户在确定订货要求及选购产品时,需特别注意确定和选择塔式起重机及其机构的工作级别。用户需根据本标准恰当地提出塔式起重机的工作级别,如果可能还需进一步明确塔式起重机各个机构的工作级别,以确保制造商能对其进行设计与制造。用户也可按本标准的有关示例近似地选出所需的塔式起重机及其机构的工作级别。但需要说明的是,本标准给出的只是参考示例,并无约束力。

0.4 本标准列出的使用等级,并不是对塔式起重机实际使用工作有效期的保证值。无论是塔式起重机的使用等级,还是其机构的使用等级,都只是一个设计时的预估值,而决不是制造商给出的该塔式起重机或其机构有效使用期的保证值。对于某一塔式起重机,如果在设计中未充分注意和估算其预期寿命,或者制造时未达到正确的设计要求,或者使用中未能按照制造商提供的说明书进行操作和维护,或者实际使用工况与订购该塔式起重机时提出的要求有较大的差异,则其设计预期寿命就与其实际有效使用期有比较大的出入;反之,其设计预期寿命与其实际有效使用期就可能很接近。

塔式起重机设计规范

1 范围

本标准规定了 GB/T 6974.3 所定义的塔式起重机设计计算的规则、要求和方法。

本标准适用于：

- 可组装与拆卸的塔式起重机；
- 永久性安装的塔式起重机；
- 电力或内燃机(发动机)驱动的塔式起重机；
- 其他型式或用途的塔式起重机。

本标准不适用于：

- 可装设塔身的流动式起重机；
- 带或不带臂架的安装桅杆；
- 标准发布前制造的塔式起重机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口

GB/T 1231 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 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 1800.2—2009 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第2部分:标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 2423.56—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fh:宽带随机振动(数字控制)和导则

GB 2585 铁路用热轧钢轨

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹

GB/T 3098.4 紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹

GB/T 3480 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法

GB/T 3480.5 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第5部分:材料的强度和质量

GB/T 3632 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

GB/T 3811—2008 起重机设计规范

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)