

目 次

1	总 则	(1)
2	术语、符号	(2)
2.1	术 语	(2)
2.2	符 号	(3)
3	基本规定	(4)
4	塔式起重机施工现场检验方法	(6)
4.1	一般规定	(6)
4.2	检验内容	(6)
4.3	整机评定方法	(15)
5	施工升降机施工现场检验方法	(16)
5.1	一般规定	(16)
5.2	检验内容	(16)
5.3	整机评定方法	(22)
6	履带起重机施工现场检验方法	(24)
6.1	一般规定	(24)
6.2	检验内容	(24)
6.3	整机评定方法	(29)
7	塔式起重机安全性能评估方法	(30)
7.1	解体检查	(30)
7.2	运行试验	(36)
7.3	整机评定方法	(36)

8	施工升降机安全性能评估方法	(38)
8.1	解体检查	(38)
8.2	运行试验	(43)
8.3	整机评定方法	(44)
9	履带起重机安全性能评估方法	(46)
9.1	解体检查	(46)
9.2	运行试验	(50)
9.3	整机评定方法	(51)
10	报告与标识	(53)
附录 A	建筑起重机械常用检验仪器	(54)
附录 B	塔式起重机施工现场检验项目	(55)
附录 C	施工升降机施工现场检验项目	(59)
附录 D	履带起重机施工现场检验项目	(63)
附录 E	塔式起重机解体检查内容与要求	(66)
附录 F	塔式起重机运行试验内容与要求	(69)
附录 G	施工升降机解体检查内容与要求	(70)
附录 H	施工升降机运行试验内容与要求	(72)
附录 J	履带起重机解体检查内容与要求	(73)
附录 K	履带起重机运行试验内容与要求	(75)
	引用标准名录	(76)
	本规程用词说明	(77)
	条文说明	(79)

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市工程建设规范

建筑起重机械安全检验
与评估规程

Inspection and assessment code for
building crane safety capability

DG/TJ08—2080—2010

J11789—2010

上海市工程建设规范

建筑起重机械安全检验
与评估规程

Inspection and assessment code for
building crane safety capability

DG/TJ08—2080—2010

主编单位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

批准部门:上海市城乡建设和交通委员会

施行日期:2011年3月1日

2011 上海

上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2011]36号

上海市城乡建设和交通委员会 关于批准《建筑起重机械安全检验 与评估规程》为上海市工程建设 规范的通知

各有关单位：

由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司主编的《建筑起重机械安全检验与评估规程》，经市建设交通委科技委技术审查和我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ08—2080—2010，自 2011 年 3 月 1 日起实施。

本规范由上海市城乡建设和交通委员会负责管理、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司负责解释。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇一一年一月十三日

前 言

本规程根据沪建建[2003] 87号文的要求,由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司会同上海市建设工程安全质量监督总站等有关单位共同编制而成。

本规程制订过程中,开展了多项专题研究,调查总结了近年来施工现场建筑起重机械的实际工作状态与相关经验,进行了理论分析和试验验证,采用了相关国内外的研究成果,并在广泛征求有关检测、科研、设计制造、使用、管理等单位意见的基础上,经反复修改后编制完成。

本规程共分10章和10个附录。主要内容有:总则,术语、符号,基本规定,塔式起重机施工现场检验方法,施工升降机施工现场检验方法,履带起重机施工现场检验方法,塔式起重机安全性能评估方法,施工升降机安全性能评估方法,履带起重机安全性能评估方法,报告与标识等。

各单位和个人在使用本规程时,如有意见和建议请寄至上海市建筑科学研究院(集团)有限公司(地址:上海市宛平南路75号;邮编:200032),以供修订时参考。

主 编 单 位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

参 编 单 位:上海市建设工程安全质量监督总站

上海市建设机械检测中心第三分中心

上海市建工设计研究院有限公司

主要起草人:陈爱华 穆铭豪 姜 敏 郑 军 姚培庆

施仁华 张燕秋 王云飞 王纲居

主要审查人员：陈健元 王重华 徐宝富 殷晨波 何振础
潘金发 陈 刚

上海市建筑建材业市场管理总站

二〇一一年一月八日

Contents

1	General rules	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
3	Basic regulations	(4)
4	Inspection code for tower crane on construction site	(6)
4.1	Common rules	(6)
4.2	Inspection contents	(6)
4.3	General judgement method	(15)
5	Inspection code for builder's hoist on construction site	(16)
5.1	Common rules	(16)
5.2	Inspection contents	(16)
5.3	General judgement method	(22)
6	Inspection code for crawler crane on construction site	(24)
6.1	Common rules	(24)
6.2	Inspection contents	(24)
6.3	General judgement method	(29)
7	Safety capability assessment code for tower crane	(30)
7.1	Decomposition inspection	(30)
7.2	Operation test	(36)
7.3	General judgement method	(36)
8	Safety capability assessment code for builder's hoist	(38)
8.1	Decomposition inspection	(38)
8.2	Operation test	(43)
8.3	General judgement method	(44)

9	Safety capability assessment code for crawler crane	(46)
9.1	Decomposition inspection	(46)
9.2	Operation test	(50)
9.3	General judgement method	(51)
10	Report and marker	(53)
Appendix A	General inspection devices for building crane	(54)
Appendix B	Inspection items for tower crane on construction site	(55)
Appendix C	Inspection items for builder's hoist on construction site	(59)
Appendix D	Inspection items for crawler crane on construction site	(63)
Appendix E	Inspection contents and requirements for decomposed tower crane	(66)
Appendix F	Contents and requirements of operation test for tower crane	(69)
Appendix G	Inspection contents and requirements for decomposed builder's hoist	(70)
Appendix H	Contents and requirements of operation test for bulider's hoist	(72)
Appendix J	Inspection contents and requirements for decomposed crawler crane	(73)
Appendix K	Contents and requirements of operation test for crawler crane	(75)
	Normative standards	(76)
	Standardize phrases descriptions	(77)
	Explanation of regulation	(79)

1 总 则

1.0.1 为加强建筑起重机械的安全管理,规范建筑起重机械施工现场检验和安全性能评估方法,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于房屋建筑工地和市政工程工地使用的塔式起重机(以下简称塔机)、施工升降机(以下简称升降机)、履带起重机的施工现场检验和安全性能评估。

1.0.3 建筑起重机械在使用过程中除应执行本规程外,尚应符合其它国家、行业等标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 安全性能评估 safety capability assessment

对建筑起重机械结构及零部件的磨损、腐蚀、裂纹、变形等损伤情况及整机运行状况进行检查与测量,并根据本规程要求,判断其可正常使用、降级使用与不可使用的活动(以下简称评估)。

2.1.2 重要结构件 dominant member

其失效将导致相关构件失效,并危及建筑起重机械安全的结构件。

塔机的重要结构件包括基础节、加强节、标准节、塔帽、回转支承平台、回转塔身、起重臂、平衡臂、拉杆、爬升套架、起重小车、驾驶室连接构件、附着装置、行走底盘等。

升降机的重要结构件包括导轨架、附着装置、吊笼主框架、驾驶室连接构件、天轮架等。

履带起重机的重要结构件包括起重臂、回转支承平台、底盘结构、横梁、履带架、变幅桅杆等。

2.1.3 一般结构件 common member

其失效不会导致重要构件失效,不直接影响建筑起重机械强度与稳定性的构件。

2.1.4 降级使用 degrade application

建筑起重机械经评估后,因结构、零部件或运行性能不符合本规程、有关标准或原设计要求,必须降低使用技术参数或限制相关使用功能的情况。降级使用分为轻度降级使用与重度降级

使用两种。

2.2 符 号

- Δ —— 磨损腐蚀率,简称磨蚀率,指磨损腐蚀尺寸占原尺寸的百分比。
- δ_1 —— 直线度误差,指金属结构杆件轴线偏离中心线的最大值与杆件长度的比值。
- δ_2 —— 对角线误差,指构件两对角线长度测量值之差与设计值之比。
- δ_3 —— 平行度误差,指以一构件轴线为基准,平行于该基准、与评价方向垂直且包含被测轴线的距离最近的两个平面之间的距离。

3 基本规定

3.0.1 施工现场检验应符合以下要求：

1 施工现场检验委托单位应提供以下资料供检验机构核查：

- 1) 产权备案及使用地登记证明；
- 2) 安装作业文件及安装前后的自检记录；
- 3) 基础、附着装置等隐蔽工程的验收证明，预埋节、锚脚等预制钢构件的制作合格证明；
- 4) 基础施工方案，非标基础、非标附着装置的计算书及评审报告。

2 建筑起重机械施工现场检验项目，根据检验项目的重要性和危险程度分为保证项目和一般项目。检验结论分为合格、整改合格和不合格三种。在检验报告中应明确整机检验结果及判断标准。

3.0.2 评估应符合以下要求：

1 评估委托单位应提供以下资料供检验机构核查：

- 1) 产权备案及使用地登记证明；
- 2) 制造许可证、产品合格证、产品说明书等出厂文件；
- 3) 使用记录，累计工作循环统计，载荷状态说明；
- 4) 历次检验报告；
- 5) 日常维护保养记录；
- 6) 大修及重要零部件更换记录；
- 7) 事故及处理情况记录；
- 8) 如需要确认评估部件有关参数，或进行结构应力试验，

应提供型式检验报告、有关设计图样与计算书等。

2 建筑起重机械评估的主要内容包括解体检查、运行试验及整机评定。

- 1) 解体检查应包括金属结构、主要零部件及安全装置检查。解体检查的重点是金属结构,必须先进行全面目测检查,然后再根据要求进行腐蚀与磨损、裂纹、变形等检查。主要零部件及安全装置检查的重点是外观状态;
- 2) 运行试验应包括施工现场检验及载荷试验等,必要时可进行结构应力试验。运行试验主要检查整机承载能力、机构及安全装置的运行状况;
- 3) 建筑起重机械整机评估的结论分为“正常使用”、“降级使用”、“不可使用”三种,应在综合设备的检测检查、维护保养及档案资料等情况的基础上确定。

3.0.3 检验机构应配备满足检验活动的人员和仪器设备,仪器必须经计量合格并在有效期内。建筑起重机械常用检验仪器参见附录 A。

4 塔式起重机施工现场检验方法

4.1 一般规定

4.1.1 塔机施工现场检验环境应满足以下条件：

- 1 风速不大于 8.3m/s,进行塔身垂直度检测时风速不大于 3.0m/s;
- 2 环境温度 $-15^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$;
- 3 无雨雪等影响检验的气候条件。

4.1.2 检验场地、基础和轨道等应符合有关规定,有效作业空间内无影响安全检验的障碍物。

4.1.3 检验样机应装配完备,调试合格,能正常运转。

4.2 检验内容

保证项目

4.2.1 环境与标识检验应符合下列要求：

- 1 有本市统一颁发的编号标牌,且设置在规定位置。
检验人员目测检查。

- 2 塔机运动部分与建筑物及建筑物外围施工设施之间的安全距离应不小于 0.6m;两台塔机之间的最小架设距离应保证处于低位塔机的起重臂端部与另一台塔机的塔身之间至少有 2m 的距离,处于高位塔机的最低位置的部件(吊钩升至最高点或平衡重的最低部位)与低位塔机中处于最高位置部件之间的垂直距离应不小于 2m;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《塔式起重机安全规程》GB 5144 的规定,见表

4.2.1. 塔机回转部分在非工作状态下应能随风自由旋转。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员观察检查,必要时测量或查阅相关施工资料。施工现场无法保证安全距离时,应采取有效的安全技术措施,并出具相关的资料。

表 4.2.1 输电线电压与塔机安全距离规定

安全距离(m)	电压(kV)				
	<1	1~15	20~40	60~110	220
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
沿水平方向	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0

4.2.2 金属结构的重要构件不得有可见裂纹、严重变形、严重磨损或严重腐蚀,且应使用原制造厂部件。

检验人员抽检,目测确认,必要时用探伤仪、测厚仪等量器具测取缺陷程度,与原设计要求对比,并依据有关标准规范作出判断。

4.2.3 顶升油缸应装有可靠的平衡阀或液压锁,平衡阀或液压锁必须直接安装在油缸上或使用硬管与油缸连接。

检验人员目测检查。

4.2.4 吊钩检验应符合下列要求:

1 吊钩的整体外观应无可见裂纹及补焊痕迹;挂绳处断面磨损量应不大于原截面高度的 10%;吊钩的开口度应不大于原尺寸的 15%。

检验人员目测检查,必要时用量器具测量,并与原设计值比对。

2 吊钩危险断面及钩筋处应无明显变形。

检验人员目测检查。

4.2.5 起升系统检验应符合下列要求：

1 塔机应安装起重力矩限制器，当起重力矩大于相应工况下的额定值并在达到该额定值的 110% 前，应切断上升和幅度增大方向的电源，但系统可作下降和幅度减小方向的运动。

检验人员应根据产品起重特性采用定幅变码或定码变幅的方式进行吊重试验，由委托单位现场人员实际操作，检验人员观察塔机运行状况，并测量起重力矩限制器动作时塔机的起吊重量及实际工作幅度。

2 对动臂变幅的塔机，在吊钩装置顶部升至起重臂下端的距离为 800mm 前，必须能停止起升运动；对小车变幅的塔机，吊钩装置顶部至小车架下端的距离达到 800mm 前，必须能停止起升运动。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查，必要时用仪器测量。

3 起升钢丝绳不得出现《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 中规定的报废情况。

检验人员目测检查，用仪器测量钢丝绳直径，必要时测量磨损断丝情况。

4.2.6 变幅系统检验应符合下列要求：

1 塔机必须设置变幅限位，当变幅至最小及最大幅度时限位装置必须动作。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查，必要时进行测量。

2 变幅钢丝绳不得出现《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 中规定的报废情况。

检验人员目测检查，用仪器测量钢丝绳直径，必要时测量磨

损断丝情况。

3 小车变幅的塔机应设置小车防坠落装置且可靠。

检验人员目测检查。

4.2.7 电气及其保护检验应符合下列要求：

1 紧急断电开关必须为非自行复位型，且有效、易操作。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员确认。

2 主电路、控制电路绝缘电阻值不得小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

检验人员用仪器测量，检验时应断开电路的电源。

4.2.8 基础及轨道检验应符合下列要求：

1 塔机行走限位装置应能有效动作，停车后塔机距止挡装置或同一轨道上其它塔机距离必须大于 1m ，电缆长度必须有余量。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查，必要时进行测量。

2 塔机基础的外形及尺寸应符合产品说明书或施工方案的要求。

检验人员目测检查，必要时进行测量，并查阅产品说明书及有关资料。

3 固定式塔机基础的地脚螺栓或锚脚等预埋件应符合出厂要求。

检验人员目测检查，并查阅产品说明书及预埋件资料。

4.2.9 可移动司机室或载人升降机检验应符合下列要求：

1 可移动司机室或载人升降机必须设置安全锁止装置且有效。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查。

2 载人升降机必须设置《施工升降机安全规程》GB 10055 规

定的安全装置且有效。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

4.2.10 附着装置应符合产品说明书的要求,附着杆件与建筑物连接牢固,附着距离正确。

检验人员目测检查,必要时进行测量,并查阅产品说明书及专项方案等资料。

一般项目

4.2.11 金属结构件检验应符合下列要求:

1 连接螺栓应齐全、紧固,规格符合产品说明书的规定,高强度螺栓应有强度等级标记,并拧紧。

检验人员抽检,查阅产品说明书。可用锤击法或扭矩扳手检查重要结构件连接螺栓的紧固情况。

2 重要结构件连接销轴及轴端固定应可靠。

检验人员抽检,轴端固定应符合原设计要求。

3 过道、平台、栏杆、踏板应无严重腐蚀或缺损;栏杆高度应不低于 1m。

检验人员目测检查,必要时进行测量。

4 梯子、护圈、休息平台,应无破损与严重变形,并按《塔式起重机安全规程》GB 5144 的规定设置。

检验人员目测检查。

5 塔机安装后,在空载、风速小于 3m/s 的状态下,独立塔身或最高附着点以上的塔身段轴心线对水平面的垂直度偏差应不大于 4/1,000;附着塔身最高附着点以下的塔身段轴心线对水平面的垂直度偏差应不大于 2/1,000,独立高度或最高附着点以上的悬臂高度应符合产品说明书的规定。

臂架回转至相对塔身 0°和 90°时的方向,检验人员分别沿臂

架方向测量塔身垂直度偏差。检验人员还应测量独立高度或最高附着点以上的悬臂高度。

4.2.12 对不设集电器供电的塔机,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应不大于 $\pm 540^\circ$ 。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

4.2.13 吊钩检验应符合下列要求:

1 应设置防脱钩保险装置且有效。

检验人员检查吊钩的保险装置是否有效。

2 吊钩滑轮应设置防钢丝绳跳槽的装置,该装置与滑轮最外缘的间隙应不大于钢丝绳直径的20%。

检验人员目测检查,必要时用量器具测量。

3 吊钩心轴外观应完整,且应固定可靠。

检验人员目测检查。

4.2.14 起升系统检验应符合下列要求:

1 对小车变幅且最大变幅速度超过40m/min的塔机,在小车向外运行,且起重力矩达到额定值的80%时,力矩限制器应能使小车自动切换为不大于40m/min的速度运行;当起重力矩超过额定起重力矩的90%时,力矩限制器应能向司机发出断续的声光报警信号。

检验人员应根据产品说明书规定的数值进行吊重试验,由委托单位现场人员实际操作,检验人员观察塔机运行状况,并测量起重力矩限制器动作时塔机的起吊重量及实际工作幅度。

2 起重量限制器应能在起重量大于相应档位的额定值且小于该额定值110%的情况下,停止起升系统该档位上升方向的运行,但系统可作下降方向的运行。具有多档变速的起升系统,起重量限制器应对各档位具有防止超载的作用。

检验人员应根据产品起重特性进行吊重试验,由委托单位现场人员实际操作,检验人员观察检验,并测量实际试验载重量。

3 钢丝绳在放出最大工作长度后,绳筒上最少余留圈数应不少于 3 圈。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

4 起升滑轮应设置防钢丝绳跳槽的装置,该装置与滑轮最外缘的间隙应不大于钢丝绳直径的 20%。

检验人员目测检查,必要时测量间隙。

5 最外层起升钢丝绳至卷筒两侧外缘高度应大于钢丝绳直径的 2 倍。

由委托单位现场人员实际操作,将吊钩起升至最大高度位置,检验人员目测检查,必要时测量检验。

6 起升钢丝绳端部固定应有固接和防松装置。

检验人员目测检查。

4.2.15 变幅系统检验应符合下列要求:

1 小车断绳保护装置应双向设置。

检验人员目测检查。

2 变幅钢丝绳端部固定应有固接和防松装置。

检验人员目测检查。

3 变幅滑轮应设置防钢丝绳跳槽的装置,该装置与滑轮最外缘的间隙应不大于钢丝绳直径的 20%。

检验人员目测检查,必要时测量间隙。

4 小车变幅的轨道行程末端应设置止挡装置,并有缓冲器。

检验人员目测检查。

5 上回转水平臂架的塔机,检修挂篮应连接可靠。

检验人员目测检查。

6 动臂式塔机应设置防止臂架反弹后翻的装置。

检验人员目测检查。

4.2.16 电气及其保护检验应符合下列要求：

1 塔机接地电阻值应不大于 4Ω ，重复接地电阻值应不大于 10Ω 。

检验人员用仪器测量。

2 塔机应设置电气专用开关箱，开关箱应装设隔离开关、断路器或熔断器，以及漏电保护器。当漏电保护器同时具有短路、过载功能时，可不装设断路器或熔断器。

检验人员目测检查。

3 塔机操纵系统应设置对工作场地起警报作用的声响信号，信号应在现场最远端作业面清晰听到。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员确认。

4 保护零线不得作为载流回路，且应接入电控箱。

检验人员目测检查。

5 电源电缆表面应无破损、老化；移动电缆应有电缆卷筒或其它有效防止电缆磨损的措施。

检验人员目测检查。

6 起重臂根部铰点高度大于 50m 的塔机，应在塔机顶部至吊具最高位置间的不挡风处安装风速仪。

检验人员目测检查。

7 塔顶高度大于 30m 的塔机，应在塔顶和臂架端部安装红色障碍指示灯。

检验人员目测检查。

4.2.17 基础及轨道检验应符合下列要求：

1 行走式塔机应设置防风装置，该装置不使用时应不妨碍

塔机行走。

检验人员目测检查。

2 行走式塔机每条轨道两端应设接地,接地电阻值应不大于 4Ω 。长度超过 30m 的轨道中间增设一组接地,在钢轨端部接头处应有电气跨接线。

检验人员目测检查,并至少抽查 2 处测量接地电阻值。

3 行走式塔机轨道行程末端应设置止挡装置及缓冲器。

检验人员目测检查。

4 行走式塔机在轨道接头位置应有轨枕支承,且无悬空;轨道接头间隙应不大于 4mm;轨道接头处高差应不大于 2mm;两侧轨道接头的错开距离应不小于 1.5m。

检验人员目测检查,必要时测量。

5 行走式塔机轨距拉杆间距应不大于 6m;轨距误差应不大于公称值的 $1/1,000$,且绝对值应不大于 6mm。

检验人员抽查 2~3 处测量轨距误差。

6 基础应有排水措施,保证基础或轨道路基无积水。

检验人员目测检查。

4.2.18 附着装置附着杆应无明显变形,焊缝无裂纹。

检验人员目测检查。

4.2.19 其它部件的检验应符合下列要求:

1 钢丝绳穿绕方式应正确,润滑应良好,且无干涉。

检验人员目测检查。

2 各机构制动器应配备完好且工作正常。

由委托单位现场人员实际操作、运行试验,检验人员目测检查。

3 滑轮外观应无破损、裂纹及严重磨损。

检验人员目测检查。

4 卷筒外观应无破损、裂纹及严重磨损。

检验人员目测检查,必要时可用放大镜观察。

5 有伤人可能的活动零部件的外露部分应设置防护罩。

检验人员目测检查。

6 平衡重与压重应完整,有重量标识,其数量与安装位置应符合产品说明书的要求,安装连接应可靠。

检验人员根据产品说明书的要求目测检查。

4.2.20 塔机施工现场检验项目可参照附录 B。

4.3 整机评定方法

4.3.1 塔机施工现场检验结论应按表 4.3.1 进行判定:

表 4.3.1 塔机施工现场检验评定

结 论	保证项目	一般项目不合格项数	
		固定式塔机	行走式塔机
合格	无不合格项	不大于 4	不大于 5
		整改后达到合格要求	
整改合格	整改后达到合格要求		
不合格	整改后未达到合格要求		

4.3.2 根据被检塔机的实际情况,检验机构可提出整改要求与建议,必要时可限定塔机允许使用的条件。

5 施工升降机施工现场检验方法

5.1 一般规定

5.1.1 升降机施工现场检验环境应满足以下条件：

- 1 风速不大于 13m/s；
- 2 环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- 3 无雨雪等影响检验的气候条件。

5.1.2 检验现场无影响安全检验的障碍物。

5.1.3 检验样机应装配完备，调试合格，能正常运转。

5.2 检验内容

保证项目

5.2.1 升降机应有本市统一颁发的编号标牌，且设置在规定位置。

检验人员目测检查。

5.2.2 围栏登机门应设置机械锁紧装置和电气保护开关，吊笼只有位于底部规定位置时围栏门才能开启，且在围栏门开启后吊笼不能起动。

由委托单位现场人员配合检验人员实际操作检验。

5.2.3 金属结构件检验应符合下列要求：

1 重要结构件不得有可见裂纹、严重变形、严重磨损或腐蚀，且应使用原制造厂部件。

检验人员抽检，目测确认，必要时用探伤仪、测厚仪等量器具测取缺陷程度，与原设计要求对比，并依据有关标准规范作出

判断。

2 连接螺栓应齐全、紧固,规格符合产品说明书的规定,高强度螺栓应有强度等级标记,并拧紧。

检验人员抽检,查阅产品说明书。可用锤击法或扭矩扳手检查重要结构件连接螺栓的紧固情况。

3 重要结构件连接销轴及轴端固定应可靠。

检验人员抽检,轴端固定应符合原设计要求。

5.2.4 安全装置检验应符合下列要求:

1 防坠安全器只能在寿命及定期检验的有效期限内使用,铭牌应清晰完整,检测报告应由第三方检测机构出具。防坠安全器必须安装在吊笼或其不间断的刚性延伸件上。

检验人员目测检查,并查阅防坠安全器第三方检测报告。

2 对重钢丝绳防松绳开关必须为由相对伸长量控制的非自动复位型,且安装正确。

检验人员目测检查,并实际操作确认。

3 安全钩必须能防止吊笼脱离导轨架或防坠安全器输出端齿轮脱离齿条,连接必须牢固,无变形与缺损。

检验人员目测检查。

4 上限位开关安装位置应使得吊笼触发该开关后,当额定提升速度 v 小于 0.8m/s 时,上部安全距离不得小于 1.8m ;当额定提升速度 v 大于或等于 0.8m/s 时,不得小于 $1.8\text{m} + 0.1v^2$ 。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查,必要时进行测量。

5 上、下极限开关必须为非自动复位型,其触发元件应与上、下限位开关的触发元件分开,极限开关应直接切断总电源。下极限开关及触发元件的安装位置应能保证吊笼碰到缓冲器之

前,极限开关先动作。

检验人员目测检查,并操作确认。

6 升降机应设置超载保护装置。

检验人员目测检查。

5.2.5 电气检验应符合下列要求:

1 急停开关必须为非自行复位型且有效,并设置在便于操作的位置。

检验人员操作确认。

2 电动机及除电子元器件外的电气元件对地绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$;电气线路的对地绝缘电阻值应大于 $1\text{M}\Omega$ 。

检验人员用仪器测量,检验时应断开电路电源。

5.2.6 对重钢丝绳不得出现《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 规定的报废情况。

检验人员目测检查,用仪器测量钢丝绳直径,必要时测量磨损断丝情况。

一般项目

5.2.7 吊笼内应设置安全操作要点的标牌,操纵按钮及其它危险处应设置警示标志,现场应设置限载和楼层标志。

检验人员目测检查。

5.2.8 基础和围护设施检验应符合下列要求:

1 应在吊笼和对重升降通道周围设置地面防护围栏,围栏应无缺口或破损等缺陷,由地面至围栏上沿的高度应不低于 1.8m 。

检验人员目测检查。必要时用仪器测量。

2 当升降机对重下方有施工区域或通道时,应有防止对重坠落或防止人员进入对重下方的措施。

检验人员目测检查。

5.2.9 升降机导轨架垂直度偏差应符合《施工升降机安全规程》GB 10055 的规定,见表 5.2.9。

吊笼空载并降至最低位置,检验人员分别测量平行及垂直于吊笼长度方向导轨架的垂直度。

表 5.2.9 升降机导轨架架设高度与垂直度偏差规定

导轨架架设高度(m)	$h \leq 70$	$70 < h \leq 100$	$100 < h \leq 150$	$150 < h \leq 200$	$h > 200$
垂直度偏差(mm)	不大于导轨架架设高度的 1/1,000	≤ 70	≤ 90	≤ 110	≤ 130

5.2.10 吊笼及层门检验应符合下列要求:

1 封闭式吊笼顶部应有紧急出口,并配有专用扶梯。出口应装有向外开启的活动门,且设置电气安全开关,当门打开时,吊笼不能启动。

检验人员操作检验与目测检查。

2 吊笼顶部应设置防护栏杆。栏杆应完整,无严重腐蚀、缺损,栏杆高度应不低于 1.1m,护栏与吊笼顶板边缘的水平距离应不大于 0.2m。

检验人员目测检查,必要时进行测量。

3 各停层处应设置层门。层门应完整,无破损与严重变形,层门的构造应符合其启闭过程由吊笼内乘员操作的功能要求,全高度层门的净高度应不低于 2.0m,同侧层门边缘与吊笼进出口边缘之差应不大于 120mm,层门下部间隙应不大于 50mm。

检验人员目测检查,必要时进行测量。

5.2.11 传动及导向检验应符合下列要求:

1 有伤人可能的活动零部件的外露部分应设置防护罩。

检验人员目测检查。

2 制动器应具备常闭功能,当吊笼断电时,吊笼应能自动停止运行,且无静态下滑现象。制动器应有手动松闸功能。当采用两套或两套以上独立传动系统时,每套传动系统均应配备独立的制动器。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

3 各导向轮和背轮应润滑良好,导向灵活,固定螺栓无松动,背轮紧贴可靠,吊笼无明显偏摆。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

5.2.12 附着装置检验应符合下列要求:

1 附着装置应采用配套定型产品,且符合产品说明书要求。

检验人员目测检查,必要时查阅产品说明书及相关验收资料,并进行测量。

2 附着装置间距应符合产品说明书要求。

检验人员目测检查,必要时进行测量,并查阅产品说明书。

3 导轨架悬臂高度应符合产品说明书要求。

检验人员目测检查,必要时进行测量,并查阅产品说明书。

4 附着装置与构筑物的连接应符合产品说明书要求,如采用隐蔽连接,应有隐蔽工程验收手续。

检验人员目测检查,并查阅相关资料。

5.2.13 安全装置检验应符合下列要求:

1 吊笼触发下限位开关制停后,下极限开关至下极限开关触发元件应有一定行程。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

2 吊笼触发上限位开关制停后,上极限开关至上极限开关触发元件之间的距离应不小于 0.15m,且不大于 0.5m。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查,必要时进行测量。

3 超载保护装置应在吊笼载荷达到额定载重量的 90% 时给出清晰的报警信号,在吊笼载荷达到额定载重量的 110% 前中止吊笼启动(对于货用升降机可不设报警功能)。

检验人员应根据产品说明书规定的数值进行载重试验,由委托单位人员操作,检验人员现场确认。

5.2.14 电气检验应符合下列要求:

1 升降机金属结构和电气设备金属外壳接地电阻值应不大于 4Ω ,接地装置符合要求。

检验人员用仪器测量接地电阻,目测检查接地装置。

2 失压保护应在切断供电电源时,保证系统自动断开总电源回路;恢复供电时,未经手动操作,总电源回路不能自行接通。零位保护应在切断电源后再恢复供电时,必须先将控制器手柄置于零位后,驱动机构才能启动。

检验人员操作检查。

3 电气线路应排列整齐,接地线和零线应分开。

检验人员目测检查。

4 相序保护装置应接线正确,状态良好。

检验人员目测检查。

5 应设置通讯联络装置并能保证地面及各楼层与吊笼内驾驶员之间的联络通畅。

检验人员抽检并操作确认。

6 电缆外观应无破损,电缆导向架应按规定设置且导向顺畅、无异常干涉。

检验人员目测检查。

5.2.15 对重及对重钢丝绳检验应符合下列要求：

1 对重安装应符合产品说明书要求。

检验人员目测检查，必要时查阅产品说明书。

2 对重导轨接缝应平整，导向无干涉。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查。

3 对重钢丝绳端部固定绳卡数量应符合规定，绳卡间距应不小于绳径的 6 倍，滑鞍应设置在受力绳的一侧，绳卡与绳径规格应匹配。

检验人员目测检查，必要时测量。

4 吊笼运行至上限位位置时，对重不得压缩缓冲装置；吊笼停在完全压缩的缓冲装置上，对重上面的自由行程不得小于 0.5m。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查，必要时进行测量。

5.2.16 升降机施工现场检验项目可参照附录 C。

5.3 整机评定方法

5.3.1 升降机施工现场检验结论应按表 5.3.1 进行判定：

表 5.3.1 升降机施工现场检验评定

结 论	保证项目	一般项目不合格项数
合格	无不合格项	不大于 3
整改合格	整改后达到合格要求	
不合格	整改后未达到合格要求	

5.3.2 根据被检升降机的实际情况,检验机构可提出整改要求与建议,必要时可限定升降机允许使用的条件。

6 履带起重机施工现场检验方法

6.1 一般规定

6.1.1 履带起重机施工现场检验环境应满足以下条件：

- 1 风速不大于 8.3m/s；
- 2 环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- 3 无雨雪等影响检验的气候条件。

6.1.2 试验场地应坚实，保证履带板不下陷，地面倾斜度不大于 5/1,000，有试运转所需的有效空间，有效空间内无影响安全检验的障碍物。

6.1.3 检验样机应装配完备，调试合格，能正常运转。

6.2 检验内容

保证项目

6.2.1 金属结构重要结构件不得有可见裂纹、严重变形、严重磨损或腐蚀，且应使用原制造厂部件。

检验人员抽检，目测确认，必要时用探伤仪、测厚仪等量器具测取缺陷程度量值，与原设计值比对，并依据有关标准规范作出判断。

6.2.2 钢丝绳不得出现《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 中规定的报废情况。

检验人员目测检查，用仪器测量钢丝绳直径，必要时测量磨损断丝情况。

6.2.3 吊钩检验应符合下列要求：

1 吊钩的整体外观应无可见裂纹及补焊痕迹；挂绳处断面磨损量应不大于原截面高度的 10%；吊钩的开口度应不大于原尺寸的 15%。

检验人员目测检查，必要时用量器具测量，并与原设计值比对。

2 吊钩危险断面及钩筋处应无明显变形。

检验人员目测检查。

6.2.4 安全装置及设施检验应符合下列要求：

1 最大额定总起重量不大于 32t 的履带起重机必须设置起重重量显示器，其误差不得大于 5%。

检验人员应根据产品起重特性进行吊重试验，由委托单位现场人员实际操作，检验人员测量起重量，并计算误差值。

2 最大额定总起重量大于 32t 的履带起重机必须设置起重力矩限制器，综合误差不得大于 8%。

检验人员应根据产品起重特性进行吊重试验，由委托单位现场人员实际操作，检验人员测量起重量及幅度，计算实际起重力矩及误差值。

3 应设置起升高度限位装置，起升高度达到极限位置时应能自动停止动作，但允许向反方向动作的操作。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查。

4 应设置幅度限位装置，幅度达到极限位置时应能自动停止变幅动作，但允许向反方向动作的操作。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查。

5 应设置防臂架后倾装置。

由委托单位现场人员实际操作，检验人员目测检查。

6 最大额定总起重量大于 50t 的履带起重机应设置水平仪，

且有效。

检验人员目测检查。

一般项目

6.2.5 标志检验应符合下列要求：

1 应设置产品铭牌并固定于明显处，内容应包括制造厂、产品名称、型号等内容。

检验人员目测检查。

2 应设置起重性能标牌，有起重特性及起升高度曲线或图表，且固定在操作者便于看到的位置。

检验人员目测检查。

6.2.6 金属结构检验应包括以下内容：

1 连接螺栓应齐全、紧固，规格应符合产品说明书的规定，高强度螺栓应有强度等级标记，并拧紧。

检验人员抽检，并查阅产品说明书。可用锤击法或扭矩扳手检查重要结构件连接螺栓的紧固情况。

2 重要结构件连接销轴及轴端固定应可靠。

检验人员抽检，轴端固定应符合原设计要求。

6.2.7 吊钩检验应符合下列要求：

1 吊钩滑轮应设置防钢丝绳跳槽的装置，该装置与滑轮最外缘的间隙应不大于钢丝绳直径的 20%。

检验人员目测检查，必要时用量器具测量。

2 单钩应设置防脱钩保险装置。

检验人员目测检查。

3 吊钩心轴外观应完整，且固定可靠。

检验人员目测检查。

6.2.8 钢丝绳检验应符合下列要求：

1 钢丝绳在绳筒上的排列应整齐。

检验人员目测检查。

2 卷筒应具有足够的容绳量,在钢丝绳放出最大工作长度时,卷筒上应至少保留 3 圈钢丝绳。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

3 钢丝绳端部固定应有固接和防松装置。

检验人员目测检查。

6.2.9 绳筒与滑轮检验应符合下列要求:

1 多层卷绕的卷筒两侧外缘至最外层起升钢丝绳高度应大于钢丝绳直径的 2 倍。

由委托单位现场人员实际操作,使钢丝绳位于最小工作长度,检验人员观察或测量检验。

2 滑轮外观应无可见裂纹,轮缘无破损。

检验人员目测检查。

3 滑轮防钢丝绳跳槽装置应完整可靠,该装置与滑轮最外缘的间隙应不大于钢丝绳直径的 20%。

检验人员目测检查,必要时测量间隙。

6.2.10 机构和制动器检验应符合下列要求:

1 有伤人可能的活动零部件外露部分应设置防护罩。

检验人员目测检查。

2 起升及变幅系统制动器应为常闭式结构,制动轮与传动机构应为刚性联接。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

3 起升系统起升载荷,在空中停止后,再次作提升启动时,载荷在任何提升操作条件下,均不得出现明显反向动作。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

4 用钢丝绳升降起重臂变幅的履带起重机,其起重臂的起落应依靠动力系统完成。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

5 回转机构应具有滑转性能,行走时转台应能锁定。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

6.2.11 液压系统检验应符合下列要求:

1 液压系统应设置溢流阀。

检验人员目测检查。

2 起吊额定载荷,在相应的工作幅度下,试验载荷在空中停稳,发动机熄火油泵停止工作 15min 后,各工作油缸回缩量应不超过 2mm,吊重物下降量应不超过 15mm,各油管接头及固定接合面处应无渗油,相对运动部位不得形成油滴。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员观察并测量检验。

6.2.12 操纵和电气系统检验应符合下列要求:

1 电力驱动的履带起重机必须设置能切断总电源的急停开关,其安装位置应便于司机操作;内燃机驱动的履带起重机应在启动电路中设置能切断启动电源的开关。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

2 电气联接应接触良好、无松脱,导线、线束应固定可靠。

检验人员目测检查。

3 操纵手柄与踏板应有表明用途和操纵方向的清晰标志。

检验人员目测检查。

4 控制履带起重机机构运动的所有控制器均应具有零位保护功能。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

6.2.13 安全装置及设施检验应符合下列要求:

1 主臂长度超过 55m 的履带起重机应设置风速仪,且有报警装置。

检验人员目测检查。

2 应设置臂架角度指示器且读数清晰,其安装位置应便于操作者观看。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

3 应设置作业用音响联络信号,且该音响信号区别于超载报警信号。

由委托单位现场人员实际操作,检验人员目测检查。

4 吊钩颊板,起重臂头部,转台尾部等突出部位应按规定涂刷警告图案。

检验人员目测检查。

6.2.14 履带起重机施工现场检验项目可参照附录 D。

6.3 整机评定方法

6.3.1 履带起重机施工现场检验结论应按表 6.3.1 进行判定:

表 6.3.1 履带起重机施工现场检验评定

结 论	保证项目	一般项目不合格项数
合格	无不合格项	不大于 4
整改合格	整改后达到合格要求	
不合格	整改后未达到合格要求	

6.3.2 根据被检履带起重机的实际情况,检验机构可提出整改要求与建议,必要时可限定履带起重机允许使用的条件。

7 塔式起重机安全性能评估方法

7.1 解体检查

7.1.1 金属结构腐蚀与磨损检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 水平变幅塔机起重臂轨道；
- 2) 封闭型腔的塔身节主弦杆；
- 3) 塔帽根部及顶部连接拉杆座；
- 4) 回转平台上与起重臂、塔帽或塔身节连接处；
- 5) 目测可疑的其它重要结构件。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1) 抽检起重臂数量不少于总数的 70%，且必须包括中间的 2 节起重臂和最远拉杆吊点处的起重臂，每节起重臂至少检测 4 处；
- 2) 主弦杆有封闭形腔的塔身节抽检数量不少于总数的 20%，每节至少检测 2 处；
- 3) 塔帽主弦杆根部抽检不少于 2 处，顶部连接拉杆座不少于 1 处；
- 4) 回转平台上与起重臂、塔帽或塔身节连接处抽检各不少于 1 处；
- 5) 其它重要结构件的目测可疑部位全部检查；
- 6) 当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 对上述部位应去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与原设计

图样、产品说明书等规定的尺寸比较。

4 金属结构腐蚀与磨损的检查判断应按制造商的产品说明书及国家、地方、行业有关标准或规定进行；当未作规定时，应符合表 7.1.1 的规定。腐蚀与磨损的判断值宜采用剔除测量奇异点的最大值。

表 7.1.1 塔机金属结构腐蚀与磨损检查判断标准

检 查 项 目	判断指标	判断结果
水平变幅臂架轨道	$\Delta \leq 20\%$	合格
	$20\% < \Delta \leq 30\%$	轻度降级
	$30\% < \Delta \leq 40\%$	重度降级
	$\Delta > 40\%$	报废
塔身节主弦杆及其它重要结构件 金属结构	$\Delta \leq 6\%$	合格
	$6\% < \Delta \leq 8\%$	轻度降级
	$8\% < \Delta \leq 10\%$	重度降级
	$\Delta > 10\%$	报废
走道、通道、护栏等防护措施，其 它一般结构件	$\Delta \leq 10\%$	合格
	$\Delta > 10\%$	修复或替换

注：其它一般结构件经现场确定，不影响安全的，可适当放宽判断指标。

7.1.2 金属结构裂纹检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 回转平台与塔身节、回转塔身、起重臂连接构件的焊缝；
起重臂与拉杆焊缝；
- 2) 底架、塔身节连接螺栓套筒与主弦杆焊缝及顶升踏步与
主弦杆焊缝；

- 3)塔帽根部连接处焊缝；
- 4)顶升套架支承横梁与主弦杆连接处焊缝；
- 5)目测可疑的其它结构件焊缝；
- 6)目测可疑的重要结构件母材。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1)回转平台与塔身节、回转塔身、起重臂连接构件的焊缝，起重臂与拉杆焊缝等部位抽检数量各不少于 1 处；
- 2)底架抽检 1 处，塔身节抽检数量不少于总数的 20%，每节至少检测 1 处；
- 3)塔帽根部连接处焊缝抽检数量不少于 1 处；
- 4)顶升套架支承横梁与主弦杆连接处焊缝抽检数量不少于 1 处；
- 5)其它结构件焊缝及母材的目测可疑部位全部检查；
- 6)当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 应对上述部位去除油漆和浮锈，采用渗透、磁粉等方法进行表面或近表面探伤检测，或采用超声波进行内部缺陷探伤检查。

4 采用渗透或磁粉方法作焊缝表面或近表面裂纹的检测，焊缝应达到《无损检测 焊缝磁粉检测》JB/T 6061 或《无损检测 焊缝渗透检测》JB/T 6062 中规定的 1 级要求；融透焊缝用超声波作内部探伤，焊缝按其重要程度及受力特征分类，检测结果应符合《建筑起重机械无损检测 钢焊缝超声检测》GB/T 10559 中规定的相应等级合格要求。必要时也可根据焊缝的特征选择其它合适的无损检测方法，并根据相应的标准判断。

7.1.3 金属结构变形检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1)塔身节、起重臂及塔帽主弦杆；
- 2)顶升套架主弦杆；
- 3)目测有明显变形的其它重要结构件部位。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1)对目测发现的塔身节、起重臂及塔帽可疑部位进行全部检查；目测未见异常时，随机检查塔身节 3 节、起重臂 3 节，每节测量 2 处主弦杆变形；
- 2)对目测发现的顶升套架可疑部位进行检查；
- 3)对其它重要结构件目测可疑部位进行全部检查；
- 4)当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 应采用仪器测量上述部位的直线度误差，如构件长度不超过 3m，可用构件 1m 内的直线度误差的最大值作为判断值。

4 金属结构变形的检查判断应按制造商的产品说明书进行；当产品说明书未作规定时，应符合表 7.1.3 的规定。变形检查的判断值应采用测量最大值。

如金属结构经矫正后使用的，应有矫正前后的状态说明、矫正技术方案及矫正后的验收合格证明供评估机构在整机评定时参考。主要受力构件整体失稳不得修复，必须报废。

表 7.1.3 塔机金属结构变形检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
主弦杆	$\delta_1 \leq 1/1,000$	合格
	$1/1,000 < \delta_1 \leq 2/1,000$	轻度降级
	$2/1,000 < \delta_1 \leq 3/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 3/1,000$	报废
塔身腹杆	$\delta_1 \leq 1.5/1,000$	合格
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 10/1,000$	轻度降级
	$10/1,000 < \delta_1 \leq 18/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 18/1,000$	报废
起重臂腹杆	$\delta_1 \leq 1.5/1,000$	合格
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 15/1,000$	轻度降级
	$15/1,000 < \delta_1 \leq 30/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 30/1,000$	报废

7.1.4 销轴与轴孔磨损变形检查应按以下要求进行：

1 检查部位应为目测有明显磨损变形的重要结构件销轴与轴孔，重点应检查回转塔身、塔帽根部铰点等受交变载荷的销轴及孔径的磨损与变形。

2 应对目测可疑部位进行测量，发现问题时，加倍抽查同类部位。

3 应采用仪器测量上述部位的实际尺寸，并与图纸、产品说明书等规定的尺寸进行比较。

4 销轴与轴孔磨损变形的检查判断应按制造商的产品说明

书;当产品说明书未作规定时,应符合表 7.1.4 的规定。销轴与轴孔磨损变形的判断值应采用测量最大值。

表 7.1.4 塔机销轴与轴孔磨损变形检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
单个轴孔或销轴 磨损变形	相对值 $\leq 5\%$ 绝对值 $\leq 1.5\text{mm}$	合格
	相对值 $> 5\%$ 绝对值 $> 1.5\text{mm}$	报废
配对轴孔与销轴 磨损变形	相对值 $\leq 7\%$ 绝对值 $\leq 2.0\text{mm}$	合格
	相对值 $> 7\%$ 绝对值 $> 2.0\text{mm}$	报废

注:1. 拉杆等单向受力销轴与孔径磨损变形的允许值可按表中数值的 1.5 倍取值;

2. 配对轴孔与销轴的磨损变形判断值取为轴孔磨损变形测量值与销轴磨损变形测量值的绝对值之和;

3. 宜按磨损变形相对值及绝对值中较大者从严控制判断结果。

7.1.5 主要零部件及安全装置检查应按以下要求进行:

1 应包括以下检查部位:

- 1) 主要零部件,包括制动器、联轴节、减速机、钢丝绳、卷筒与滑轮、吊钩组等部件;
- 2) 安全装置,包括各类载荷限制器、行程安全限位开关与挡板、防跳绳装置、小车断绳保护装置、动臂式塔机防止臂架反弹后翻装置、小车防坠落装置、风速仪、缓冲器、扫轨板等;
- 3) 电气及控制系统,包括电气控制箱、电气元件、电气线路、电源线缆等。

2 应对以上主要零部件及安全装置中目测可疑部位进行

检查。

3 主要零部件与安全装置检查的重点是外观状态,发现异常时应作进一步检查。电气及控制系统检查的重点是电气线路的老化情况与绝缘性能。

4 外观目测检查应无异常情况,否则应按《塔式起重机安全规程》GB 5144、《塔式起重机》GB/T 5031 等要求作进一步检查。

7.1.6 塔机的解体检查内容与要求可参照附录 E 的规定。

7.2 运行试验

7.2.1 运行试验前应先按本规程第 4 章规定的方法对塔机各部件的连接、电气及安全保护装置等进行检验,检验不合格的塔机不得进行运行试验。

7.2.2 塔机运行试验应包括空载试验、额定载荷试验及结构挠度试验,宜按本规程附录 F 进行。对于降级使用的塔机,试验载荷按降级后的载荷选取。

7.2.3 重要结构件经过改制、主要技术参数发生变化的塔机,或经检查存在一定结构损伤,而需要对塔机的承载能力作精确评估时,可进行结构应力试验。结构应力试验适用于产品说明书、计算书、型式试验报告、材质证明等文件齐全,且安装部件中解体检查无报废情况的塔机。结构应力试验时,材料的许用应力值宜根据塔机的使用年限,按每年折减原值的 1% 计算。

7.3 整机评定方法

7.3.1 塔机评估的整机评定应根据检查检测状况,按表 7.3.1 确定。

表 7.3.1 塔机评估状况与评估结论

检 查 检 测 结 果	评 估 结 论
安装部件中,解体检查项目全部合格,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: 1. 运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,承载能力符合原设计要求	正常使用
安装部件中,解体检查有指标达到降级要求,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: 1. 按降级后的载荷,运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,按降级后的载荷,承载能力符合要求	降级使用 降级程度宜按解体检查及运行试验中降级幅度最大的项目确定
符合下列情况之一: 1. 解体检查有指标达到报废要求,且相关构件不能修复、替代或取消的。 2. 按施工现场检验方法检验不合格的。 3. 运行试验有不合格,且无法修复的。 4. 若进行结构应力试验,结果不合格,且无法修复的	不可使用

7.3.2 塔机整机降级使用分为轻度降级使用与重度降级使用两种,降级使用塔机限定的参数应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 塔机降级规定

降级程度	公称起重力矩	最大起重量	允许最大独立高度
轻度降级	降为原设计值的 75%~90%	降为原设计值的 80%~90%	根据检测检查情况确定
重度降级	降为原设计值的 60%~75%	降为原设计值的 70%~80%	

8 施工升降机安全性能评估方法

8.1 解体检查

8.1.1 金属结构腐蚀与磨损检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 兼作运行轨道的标准节；
- 2) 吊笼主立柱、底梁与底板；
- 3) 齿轮、齿条、导向轮；
- 4) 目测可疑的其它重要结构件。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1) 抽检标准节数量不少于总数的 15%，每节至少检测 4 处；
- 2) 检查吊笼主立柱、底梁与底板，根据目测情况每一吊笼选择 2 处检测；
- 3) 对齿轮、齿条、导向轮及其它重要结构件的目测可疑部位进行全部检查；
- 4) 当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 上述部位应去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与原设计图样、产品说明书等规定的尺寸比较。

4 金属结构腐蚀与磨损的检查判断应按制造商的产品说明书及国家、地方、行业有关标准或规定进行；当未作规定时，应符合表 8.1.1 的规定。腐蚀与磨损的判断值宜采用剔除测量奇异点的最大值。

表 8.1.1 升降机金属结构腐蚀与磨损检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
兼作运行轨道的标准节	$\Delta \leq 15\%$	合格
	$15\% < \Delta \leq 20\%$	轻度降级
	$20\% < \Delta \leq 25\%$	重度降级
	$\Delta > 25\%$	报废
吊笼主立柱、底板、底梁与其他重要结构件	$\Delta \leq 6\%$	合格
	$6\% < \Delta \leq 8\%$	轻度降级
	$8\% < \Delta \leq 10\%$	重度降级
	$\Delta > 10\%$	报废
齿轮	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨蚀量 \leq 模数的 10% 6 模数以上齿厚磨蚀量 \leq 模数的 15%	合格
	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨蚀量 $>$ 模数的 10% 6 模数以上齿厚磨蚀量 $>$ 模数的 15%	报废
齿条	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨蚀量 \leq 模数的 8% 6 模数以上齿厚磨蚀量 \leq 模数的 12%	合格
	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨蚀量 $>$ 模数的 8% 6 模数以上齿厚磨蚀量 $>$ 模数的 12%	报废
导向轮	壁厚 $\Delta \leq 50\%$	合格
	壁厚 $\Delta > 50\%$	报废
一般结构件	$\Delta \leq 10\%$	合格
	$\Delta > 10\%$	修复或替换

注:1. 一般结构件经现场确定,不影响安全的,可适当放宽判断指标;

2. 当同台升降机的标准节立管壁厚有多种规格时,可根据所评估标准节的实际壁厚按设计要求使用相应规格标准节。

8.1.2 金属结构裂纹检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1)吊笼主立柱与底梁、顶梁的连接焊缝；
- 2)吊笼主立柱与传动板连接耳板的焊缝；
- 3)标准节主弦杆与水平长腹杆连接焊缝；
- 4)吊笼立柱与上梁翼板焊缝、驾驶室主结构连接构件焊缝、底架与标准节连接部位的主结构焊缝、天轮架主弦杆与水平长腹杆焊缝及目测可疑的其它结构件焊缝；
- 5)目测可疑的重要结构件母材。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1)吊笼主立柱与底梁、顶梁的连接焊缝分别抽检 1 处；
- 2)吊笼主立柱与传动板连接耳板的焊缝抽检 1 处；
- 3)标准节抽检数量不少于总数的 10%，每节至少检测 1 处；
- 4)其它结构件焊缝及重要结构件母材的目测可疑部位全部检查；
- 5)当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 应对上述部位去除油漆和浮锈，采用渗透、磁粉等方法进行表面或近表面探伤检测，或采用超声波进行内部缺陷探伤检查。

4 采用渗透或磁粉方法作焊缝表面或近表面裂纹的检测，焊缝应达到《无损检测 焊缝磁粉检测》JB/T 6061 或《无损检测 焊缝渗透检测》JB/T 6062 中规定的 1 级要求；融透焊缝用超声波作内部探伤，焊缝按其重要程度及受力特征分类，检测结果应符合《建筑起重机械无损检测 钢焊缝超声检测》GB/T 10559 中规

定的相应等级合格要求。必要时也可根据焊缝的特征选择其它合适的无损检测方法,并根据相应的标准判断。

8.1.3 金属结构变形检查应按以下要求进行:

1 应包括以下检查部位:

- 1)标准节截面对角线误差、主弦杆直线度误差及对重导轨平行度误差;
- 2)吊笼门框的对角线误差、吊笼门框平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度;
- 3)目测有明显变形的其它重要结构件部位。

2 检查数量应符合以下要求:

- 1)对目测发现的标准节可疑部位进行全部检查;目测未见异常时,随机抽查2节标准节,测量截面对角线误差、主弦杆直线度误差及对重导轨平行度误差;
- 2)对目测发现的吊笼门可疑部位进行全部检查;目测未见异常时,随机抽查一台吊笼测量吊笼门框的对角线误差、吊笼门框的平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度;
- 3)对其它重要结构件目测可疑部位进行全部检查;
- 4)当检查发现问题时,应加倍抽查同类部位,再次发现问题的应全部检查。

3 应采用仪器分别测量规定部位的直线度误差、对角线误差、平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度。

4 金属结构变形的检查判断应按制造商的产品说明书;当产品说明书未作规定时,应符合表 8.1.3 的规定。变形检查的判断值应采用测量最大值。

如金属结构经矫正后使用的,应有矫正前后的状态说明、矫

正技术方案及矫正后的验收合格证明供评估机构在整机评定时参考。主要受力构件整体失稳不得修复,必须报废。

表 8.1.3 升降机金属结构变形检查判断标准

检 查 项 目	判 断 指 标	判断标准
标准节主弦杆直线度 误差	$\delta_1 \leq 1.5/1,000$	合格
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 2.5/1,000$	轻度降级
	$2.5/1,000 < \delta_1 \leq 3.0/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 3.0/1,000$	报废
标准节截面对角线 误差	$\delta_2 \leq 2.0/1,000$	合格
	$\delta_2 > 2.0/1,000$	报废
对重导轨平行度误差	$\delta_3 \leq 2\text{mm}$	合格
	$\delta_3 > 2\text{mm}$	报废
吊笼门框的对角线 误差	$\delta_2 \leq 1.5/1,000$	合格
	$1.5/1,000 < \delta_2 \leq 3.0/1,000$	轻度降级
	$3.0/1,000 < \delta_2 \leq 4.5/1,000$	重度降级
	$\delta_2 > 4.5/1,000$	报废
吊笼门框与门的配合 情况	吊笼门框误差 $\delta_3 \leq 2.5\text{mm}$ 吊笼门导向元件嵌入深度 $\geq 3.5\text{mm}$	合格
	吊笼门框误差 $\delta_3 > 2.5\text{mm}$ 吊笼门导向元件嵌入深度 $< 3.5\text{mm}$	报废

8.1.4 主要零部件及安全装置检查应按以下要求进行:

1 应包括以下检查部位:

- 1) 主要零部件,包括制动器和减速机、连接固定、钢丝绳、对重及导向轮、天轮架及滑轮、围栏门、吊笼门与导向机

构等；

- 2) 安全装置,包括防坠安全器、吊笼上下限位开关、吊笼上下极限开关、超载保护装置、吊笼门与紧急出口活动门安全开关、对重钢丝绳防松绳开关、围栏门安全开关及机械锁止装置、安全钩、缓冲器等；
- 3) 电气及控制系统,包括电气控制箱、电气元件、电气线路、电源线缆等。

2 应对以上主要零部件及安全装置中目测可疑部位进行检查。

3 主要零部件及安全装置检查的重点是外观状态,发现异常时作进一步检查。电气及控制系统检查的重点是电气线路的老化情况与绝缘性能。

4 外观目测应无异常,否则应按《施工升降机安全规程》GB 10055、《施工升降机》GB/T 10054 等要求作进一步检查。

8.1.5 升降机的解体检查内容与要求可参照附录 G 的规定。

8.2 运行试验

8.2.1 运行试验前应先按本规程第 5 章规定的方法对升降机各部件的连接、电气及安全保护装置等进行检验,检验不合格的升降机不得进行运行试验。

8.2.2 升降机运行试验应包括空载试验、额定载重量试验及坠落试验,宜按本规程附录 H 进行。对降级使用的升降机,试验额定载重量根据降级后的载重量选取。

8.2.3 重要结构件经过改制、主要技术参数发生变化的升降机,或经检查存在一定结构损伤,而需要对升降机的承载能力作精确评估时,可进行结构应力试验。结构应力试验适用于产品说明

书、计算书、型式试验报告、材质证明等文件齐全,且安装部件中解体检查无报废情况的升降机。结构应力试验时,材料的许用应力值宜根据升降机的使用年限,按每年折减原值的1%计算。

8.3 整机评定方法

8.3.1 升降机评估的整机评定应根据检查检测状况,按表 8.3.1 确定。

表 8.3.1 升降机评估状况与评估结论

检 查 检 测 结 果	评 估 结 论
安装部件中,解体检查项目全部合格,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: 1. 运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,承载能力符合原设计要求	正常使用
安装部件中,解体检查有指标达到降级要求,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: 1. 按降级后的载荷,运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,按降级后的载荷,承载能力符合要求	降级使用 降级程度宜按解体检查及运行试验中降级幅度最大的项目确定
符合下列情况之一: 1. 解体检查有指标达到报废要求,且相关构件不能修复、替代或取消的。 2. 按施工现场检验方法检验不合格的。 3. 运行试验有不合格,且无法修复的。 4. 若进行结构应力试验,结果不合格,且无法修复的	不可使用

8.3.2 升降机整机降级使用分为轻度降级使用与重度降级使用两种,降级使用升降机限定的参数宜符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 升降机降级规定

降级程度	额 定 载 重 量	起 升 高 度
轻度降级	降为原设计值的 75%~90%	根据检测检查情况确定
重度降级	降为原设计值的 50%~75%	

9 履带起重机安全性能评估方法

9.1 解体检查

9.1.1 金属结构腐蚀与磨损检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 臂架节；
- 2) 封闭型腔杆件及可能积水或封闭不良的受力构件；
- 3) 目测可疑的其它重要结构件的受力部位。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1) 臂架节抽检数量不少于总数的 60%，且必须包括根节及顶节，每节至少检测 4 处；
- 2) 封闭型腔选择典型构造部位各 1 处；
- 3) 其它重要结构件的目测可疑部位全部检查；
- 4) 当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

3 对上述部位应去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与原设计图样、产品说明书等规定的尺寸比较。

4 金属结构腐蚀与磨损的检查判断应按制造商的产品说明书，国家、地方或行业有关标准的规定进行；当未作规定时，应符合表 9.1.1 规定。腐蚀与磨损的判断值宜采用剔除测量奇异点的最大值。

表 9.1.1 履带起重机金属结构腐蚀与磨损检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
臂架节、支承架等重要结构件	$\Delta \leq 6\%$	合格
	$6\% < \Delta \leq 8\%$	轻度降级
	$8\% < \Delta \leq 10\%$	重度降级
	$\Delta > 10\%$	报废
一般结构件	$\Delta \leq 10\%$	合格
	$\Delta > 10\%$	修复或替换

注：一般结构件经现场确定，不影响安全的，可适当放宽判断指标。

9.1.2 金属结构裂纹检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 臂架节主弦杆与臂架接头及腹杆连接处焊缝；
- 2) 回转平台与支承架连接支座焊缝；
- 3) 回转平台与起重臂连接支座焊缝；
- 4) 目测可疑的其它结构件焊缝；
- 5) 目测可疑的重要结构件母材。

2 检查数量应符合以下要求：

- 1) 臂架节抽检焊缝总数量不少于 3 条；
- 2) 回转平台与支承架连接支座焊缝抽检不少于 1 处；
- 3) 回转平台与起重臂连接支座焊缝抽检不少于 1 处；
- 4) 如被检设备曾从事过打桩、强夯、拉铲、抓斗等作业，应加倍抽检以上焊缝；
- 5) 其它结构件焊缝及重要结构件母材的目测可疑部位全部检查；

6)当检查发现问题时,应加倍抽查同类部位,再次发现问题的应全部检查。

3 应对上述部位去除油漆和浮锈,采用渗透、磁粉等方法进行表面或近表面探伤检测,或采用超声波进行内部缺陷探伤检查。

4 采用渗透或磁粉方法作焊缝表面或近表面裂纹的检测,焊缝应达到《无损检测 焊缝磁粉检测》JB/T 6061 或《无损检测 焊缝渗透检测》JB/T 6062 中规定的 1 级要求;融透焊缝用超声波作内部探伤,焊缝按其重要程度及受力特征分类,检测结果应符合《建筑起重机械无损检测 钢焊缝超声检测》GB/T 10559 中规定的相应等级合格要求。必要时也可根据焊缝的特征选择其它合适的无损检测方法,并根据相应的标准判断。

9.1.3 金属结构变形检查应按以下要求进行:

1 应包括以下检查部位:

- 1)臂架节主弦杆与腹杆;
- 2)支承架受压杆件;
- 3)目测有明显变形的其它重要结构件。

2 检查数量应符合以下要求:

- 1)对目测发现的臂架节主弦杆与腹杆可疑部位进行检查;目测未见异常时,随机抽查标准节 2 节,每节测量全部主弦杆与 2 处腹杆变形;
- 2)对目测发现的支承架杆件可疑部位进行全部检查;目测未见异常时,随机抽检 1 处支承架受压杆件直线度误差;
- 3)对其它重要结构件目测可疑部位进行全部检查;
- 4)当检查发现问题时,应加倍抽查同类部位,再次发现问

题的应全部检查。

3 应采用仪器测量上述部位的直线度误差,如构件长度不超过 3m,可用构件 1m 内的直线度误差的最大值作为判断值。

4 金属结构变形的检查判断应按制造商的产品说明书;当使用产品说明书未作规定时,应符合表 9.1.3 规定。变形检查的判断值应采用测量最大值。

如金属结构经矫正后使用的,应有矫正前后的状态说明、矫正技术方案及矫正后的验收合格证明供评估机构在整机评定时参考。主要受力构件整体失稳不得修复,必须报废。

表 9.1.3 履带起重机金属结构变形检查判断标准

检查项目	判断指标	判断标准
臂架节主弦杆	$\delta_1 \leq 1.0/1,000$	合格
	$1.0/1,000 < \delta_1 \leq 1.5/1,000$	轻度降级
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 2.5/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 2.5/1,000$	报废
臂架节腹杆	$\delta_1 \leq 1.5/1,000$	合格
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 2.5/1,000$	轻度降级
	$2.5/1,000 < \delta_1 \leq 4.0/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 4.0/1,000$	报废
支承架受压杆件	$\delta_1 \leq 1.0/1,000$	合格
	$1.0/1,000 < \delta_1 \leq 1.5/1,000$	轻度降级
	$1.5/1,000 < \delta_1 \leq 3.0/1,000$	重度降级
	$\delta_1 > 3.0/1,000$	报废

9.1.4 主要零部件及安全装置检查应按以下要求进行：

1 应包括以下检查部位：

- 1) 主要零部件,包括制动器及离合器、钢丝绳、连接螺栓及销轴、拉索及拉板、吊钩、卷筒及滑轮、液压零部件等；
- 2) 安全装置,包括起重量显示器、力矩限制器、水平仪、防臂架后倾装置、起升高度限位、幅度限位等；
- 3) 电气及控制系统,包括操纵面板、电气元件、电气线路、电源线缆等。

2 应对以上主要零部件及安全装置中目测可疑部位进行检查。

3 主要零部件及安全装置检查的重点是外观状态,发现异常时作进一步检查。电气及控制系统检查的重点是电气线路的老化情况与绝缘性能。

4 目测外观应无异常,否则应按《履带起重机安全规程》JG 5055 等要求作进一步检查。

9.1.5 履带起重机的解体检查内容与要求可参照附录 J 的规定。

9.2 运行试验

9.2.1 运行试验前应先按本规程第 6 章规定的方法对起重机各部件的连接、电气及安全保护装置、操作运转情况进行检验,检验不合格的履带起重机不得进行运行试验。

9.2.2 履带起重机运行试验应包括空载试验及额定载荷试验,150t 以下履带起重机宜按本规程附录 K 进行。对降级使用的履带起重机,试验工况根据降级后的起重量及相应的起重特性选取。

9.2.3 重要结构件经过改制、主要技术参数发生变化的履带起

重机,或经检查存在一定结构损伤,而需要对履带起重机的承载能力作精确评估时,可进行结构应力试验。结构应力试验适用于产品说明书、计算书、型式试验报告、材质证明等文件齐全,且安装部件中解体检查无报废情况的履带起重机。结构应力试验时,材料的允许应力值宜根据履带起重机的使用年限,按每年折减原值的1%计算。

9.3 整机评定方法

9.3.1 履带起重机评估的整机评定应根据检查检测状况,按表9.3.1确定。

表 9.3.1 履带起重机评估状况与评估结论

检 查 检 测 结 果	评 估 结 论
安装部件中,解体检查项目全部合格,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: <ol style="list-style-type: none"> 1. 运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,承载能力符合原设计要求 	正常使用
安装部件中,解体检查有指标达到降级要求,按施工现场检验方法检验合格,并符合下列情况: <ol style="list-style-type: none"> 1. 按降级后的载荷,运行试验合格。 2. 若进行结构应力试验,按降级后的载荷,承载能力符合要求 	降级使用 降级程度宜按解体检查及运行试验中降级幅度最大的项目确定
符合下列情况之一: <ol style="list-style-type: none"> 1. 解体检查有指标达到报废要求,且相关构件不能修复、替代或取消的。 2. 按施工现场检验方法检验不合格的。 3. 运行试验有不合格,且无法修复的。 4. 若进行结构应力试验,结果不合格,且无法修复的 	不可使用

9.3.2 履带起重机整机降级使用分为轻度降级使用与重度降级使用两种,降级使用履带起重机关限定的参数宜符合表9.3.2的

规定。

表 9.3.2 履带起重机降级规定

降级程度	额 定 起 重 量	起 重 特 性
轻度降级	降为原设计值的 75%~90%	根据检测检查情况确定
重度降级	降为原设计值的 60%~75%	

10 报告与标识

10.0.1 检验与评估机构应根据检查、检测结果,结合本规程及有关标准要求,出具检验或评估报告。

10.0.2 施工现场检验有不合格项的,仅在委托单位采取整改或监护措施后,检验机构方可出具结论为“合格”或“整改合格”的检验报告。

10.0.3 检验或评估报告应包括设备基本信息、检查检测结果、检验或评估结论等内容。

10.0.4 为表述清晰方便,评估报告宜根据需要附上相关图样、照片等。评估报告应根据评估结论注明以下内容:

1 对于评估结论为“正常使用”或“降级使用”,但存在缺陷的建筑起重机械,应注明整改内容,完成整改后方可使用;

2 对于评估结论为“降级使用”的建筑起重机械,应注明降级程度和限定使用条件;

3 对于评估结论为“不可使用”的建筑起重机械,应注明不可使用的原因。

10.0.5 检验机构应对已评估的建筑起重机械中易混淆的重要结构件进行标识。标识必须具有唯一性,并置于部件的明显且易于保护的部位。建筑起重机械使用单位负有保护评估标识的责任。

附录 A 建筑起重机械常用检验仪器

表 A 建筑起重机械常用检验仪器

序号	设备名称	精度或分辨率
1	超声波无损探伤仪	水平 $<1\%$,垂直 $<5\%$
2	磁粉裂纹检测仪	可清晰完整地显示 A 型标准试片上的刻槽
3	静态应变测试仪	静态系数 $<3\%$
4	动态应变测试仪	动态系数 $<8\%$
5	绝缘电阻表	$-2\% \sim 2\%$
6	超声波测厚仪	$-0.5\% \sim 0.5\%$
7	接地电阻测试仪	$-2\% \sim 2\%$
8	万用表(电压、电流、电阻)	$-2\% \sim 2\%$
9	称量吊秤	$-1\% \sim 1\%$
10	游标卡尺	0.02mm
11	钢直尺	Ⅱ级
12	卷尺	Ⅱ级
13	塞尺	Ⅱ级
14	经纬仪	$<10''$
15	风速仪	$-0.1\text{m/s} \sim 0.1\text{m/s}$
16	温度计	$-0.1^\circ\text{C} \sim 0.1^\circ\text{C}$
17	扭矩扳手	$-5\% \sim 5\%$
18	百分表	0.01mm

附录 B 塔式起重机施工现场检验项目

表 B 塔式起重机施工现场检验项目

名称	序号	检 验 项 目	要 求
环境与标识	1 *	统一编号标牌	应设置在规定位置
	2 *	塔机与周围环境关系	尾部与建筑物及外围设施距离不小于 0.6m; 两台塔机水平与垂直方向距离不小于 2m; 与输电线的距离应不小于 GB 5144 的规定
金属结构件	3 *	重要结构件	无明显裂纹、变形、严重磨损与腐蚀, 无使用替代件
	4	连接螺栓	齐全、紧固
	5	重要结构件连接销轴	齐全、连接可靠
	6	过道、平台、栏杆、踏板	无严重腐蚀, 缺损, 栏杆高度符合要求
	7	梯子、护圈、休息平台	梯子尺寸符合要求, 高于地面 2m 以上的直梯应设护圈, 梯子高度超过 10m 每隔 10m 设一个休息平台
	8	平衡状态塔身轴线对支承面垂直度误差及悬臂高度	独立状态或最高附着点以上 $\leq 4/1,000$, 附着时最高附着点以下 $\leq 2/1,000$, 独立高度或悬臂高度符合要求
爬升与回转	9 *	平衡阀或液压锁与油缸间连接	应设平衡阀或液压锁且与油缸直接连接或用硬管连接
	10	回转限位	无中央集电环时应双向设置
吊钩	11 *	钩体(裂纹、磨损、变形、补焊)	磨损 $\leq 10\%$, 开口变形 $\leq 15\%$, 无裂纹、补焊, 危险断面及钩筋处无明显变形
	12	防脱钩保险装置	应完整、有效

续表 B

名称	序号	检 验 项 目	要 求
吊钩	13	滑轮及防钢丝绳跳槽装置	应完整、有效,防跳槽装置间隙 $\leq 20\%$ 钢丝绳直径
	14	心轴	应完整、固定可靠
起升系统	15 *	力矩限制器限载	应装,按要求动作
	16	力矩限制器换挡及报警	换挡及报警功能有效
	17 *	起升高度限位	应装、有效
	18 *	钢丝绳完好度	符合 GB/T 5972 的要求
	19	起重量限制器	应设,有效
	20	在绳筒上最少余留圈数	≥ 3 圈
	21	绳筒及滑轮防钢丝绳跳槽装置	应完整、有效,防跳槽装置间隙 $\leq 20\%$ 钢丝绳直径
	22	绳筒两侧边缘的高度	超过外层钢丝绳直径两倍
	23	钢丝绳端部固定	有固接和防松装置
变幅系统	24 *	变幅限位	有效,符合要求
	25 *	钢丝绳完好度	符合 GB/T 5972 的要求
	26	小车断绳保护装置	应设
	27	钢丝绳端部固定	有固接和防松装置
	28	滑轮防跳绳装置	应完整、有效,防跳槽装置间隙 $\leq 20\%$ 钢丝绳直径
	29 *	小车防坠落装置	应设
	30	小车行走端部挡架与缓冲	应设

续表 B

名称	序号	检 验 项 目	要 求
变幅系统	31	检修挂篮	连接可靠
	32	防止臂架反弹后翻装置	动臂式塔机应有
电气及保护	33 *	紧急断电开关	非自动复位型,且便于司机操作
	34 *	绝缘电阻	$\geq 0.5\text{M}\Omega$
	35	接地电阻	$\leq 4\Omega$
	36	塔机专用开关箱	应单独设置
	37	声响报警信号	完好
	38	保护零线	不得作为载流回路
	39	电源电缆与电缆保护	无破损、老化。与金属接触处有绝缘材料隔离,移动电缆有电缆卷筒或其他防止磨损措施
	40	风速仪	臂架根部铰点高于 50m 应设
	41	障碍灯	塔顶高度大于 30m 且高于周围建筑物时,应在塔顶和臂架端部安装红色障碍指示灯
轨道及基础	42 *	行走限位	制停后距挡架 $> 1.0\text{m}$
	43	防风夹轨器	应设,有效
	44	大车轨道端部挡架与缓冲	应设,距轨端 $\geq 0.5\text{m}$
	45	钢轨接头位置及误差	有支承,不得悬空;两侧错开 $\geq 1.5\text{m}$; 间隙 $\leq 4\text{mm}$,高差 $\leq 2\text{mm}$
	46	轨距误差及轨距拉杆设置	$\leq 1/1,000$ 且最大应 $\leq 6\text{mm}$; 相邻两根间距 $\leq 6\text{m}$
	47 *	基础形式与尺寸	应符合产品说明书或施工方案的要求,必要时复核外形尺寸

续表 B

名称	序号	检 验 项 目	要 求
轨道 及 基础	48 *	基础预埋件	应采用符合要求的地脚螺栓、锚脚或基础节
	49	排水措施	应有排水措施,确保基础或轨道路基无积水情况
升降 司机 室或 乘人 电梯	50 *	安全锁止装置	应设,工作可靠
	51 *	安全装置	应符合 GB 10055 的要求
附墙	52	附着杆	无明显变形,焊缝无裂纹
	53 *	附着装置	结构形式正确,与建筑物连接牢固,附着距离正确
其它	54	钢丝绳穿绕方式,润滑与干涉	穿绕正确,润滑良好,无干涉
	55	制动器	各机构应配备,工作正常
	56	滑轮	无破损,裂纹,严重磨损
	57	卷筒	无破损,裂纹,严重磨损
	58	有可能伤人的活动零部件外露部分	设防护罩
	59	平衡重、压重	安装准确,牢固可靠

注:表中序号后带“*”号的检验项目为保证项目,其余为一般项目。

附录 C 施工升降机施工现场检验项目

表 C 施工升降机施工现场检验项目

名称	序号	检 验 项 目	要 求											
标志	1 *	统一编号标牌	应设置在规定位置											
	2	警示标志	吊笼内应有安全操作要点的标牌,操纵按钮应有指示标志,危险处应有醒目的警示标志,应设限载和楼层标志											
基础和围护设施	3 *	围栏门连锁保护	应装机械锁紧装置和电气保护开关,吊笼位于底部规定位置围栏门才能打开,围栏门开启后吊笼不能启动											
	4	防护围栏	吊笼和对重升降通道周围应设置防护围栏,地面防护围栏高 $\geq 1.8\text{m}$											
	5	安全防护区	当升降机对重的下方有施工区域或通道时,应设有防止对重坠落或防止人员进入对重下方的措施											
金属结构件	6 *	重要结构件	无明显变形、脱焊、开裂和严重腐蚀,无使用替代品											
	7 *	螺栓联接	紧固件安装准确、紧固											
	8 *	重要结构件销轴连接	销轴连接及轴端固定可靠											
	9	导轨架垂直度	<table border="0"> <tr> <td>架设高度 H(m)</td> <td>垂直度偏差(mm)</td> </tr> <tr> <td>≤ 70</td> <td>$\leq 1/1,000H$</td> </tr> <tr> <td>$> 70 \sim 100$</td> <td>≤ 70</td> </tr> <tr> <td>$> 100 \sim 150$</td> <td>≤ 90</td> </tr> <tr> <td>$> 150 \sim 200$</td> <td>≤ 110</td> </tr> <tr> <td>> 200</td> <td>≤ 130</td> </tr> </table>	架设高度 H(m)	垂直度偏差(mm)	≤ 70	$\leq 1/1,000H$	$> 70 \sim 100$	≤ 70	$> 100 \sim 150$	≤ 90	$> 150 \sim 200$	≤ 110	> 200
架设高度 H(m)	垂直度偏差(mm)													
≤ 70	$\leq 1/1,000H$													
$> 70 \sim 100$	≤ 70													
$> 100 \sim 150$	≤ 90													
$> 150 \sim 200$	≤ 110													
> 200	≤ 130													
吊笼	10	紧急出口活动门	吊笼顶应有紧急出口,装有向外开启活动门,并配有专用扶梯。活动门应设置安全开关,当门打开时,吊笼不能启动											

续表 C

名称	序号	检 验 项 目	要 求
吊笼	11	吊笼顶部护栏	笼顶周围应设置,高度 $\geq 1.1\text{m}$,至边缘距离 $\leq 0.2\text{m}$
层门	12	停层层门	各停层处应设置,层门可由吊笼乘员开关,层门净高度应不低于 2.0m ,同侧层门边缘与吊笼进出口边缘之差应不大于 120mm ;下面间隙不得大于 50mm
传动及导向	13	防护装置	有伤人可能的活动零部件的外露部分应有防护罩等防护装置
	14	制动器	制动性能良好,起制动无明显下滑现象,有手动松闸功能
	15	导向轮及背轮	连接及润滑应良好、导向灵活、无明显倾侧现象
附着装置	16	附着装置	应采用配套标准产品
	17	附着间距	应符合产品说明书要求
	18	悬臂高度	应符合产品说明书要求
	19	与构筑物连接	应可靠
安全装置	20 *	防坠安全器	检测报告应由第三方检测机构出具,有计量认证标志,并在有效期内
	21 *	对重钢丝绳防松绳开关	对重应设置非自行复位型的防松绳开关
	22 *	安全钩	安装位置及结构应能防止吊笼脱离导轨架或安全器输出齿轮脱离齿条
	23 *	上限位	安装位置应使额定提升速度 v 小于 0.8m/s 时上部安全距离 $\geq 1.8\text{m}$,大于或等于 0.8m/s 时上部安全距离 $\geq 1.8 + 0.1v^2$

续表 C

名称	序号	检 验 项 目	要 求
安全装置	24 *	上、下极限开关	应为非自动复位型,动作时能切断总电源,极限开关与限位开关应由不同触发元件触发
	25	下限位	安装位置应在吊笼制停时,距下极限开关一定行程
	26	越程距离	上限位和上极限开关之间的越程距离应不小于 0.15m,且不大于 0.5m
	27	下极限开关	吊笼触发下限位开关制停后,下极限开关至下极限开关触发元件应有一定行程
	28 *	超载保护装置	应设
	29	超载保护装置有效性	在笼内载荷达到额定载重量的 90% 之前应给出清晰的报警信号,达到额定载重量的 110% 之前应能中止吊笼启动
电气系统	30 *	急停开关	在便于操纵处应装置非自行复位型的急停开关
	31 *	绝缘电阻	电动机及电气元件(电子元器件部分除外)的对地绝缘电阻 $\geq 0.5M\Omega$;电气线路的对地绝缘电阻 $\geq 1M\Omega$
	32	接地保护	升降机结构、电动机和电气设备金属外壳均应接地,接地电阻 $\leq 4\Omega$
	33	失压、零位保护	应设置、有效
	34	电气线路	排列整齐,接地线和零线分开
	35	相序保护装置	应设置,输出端接线正确
	36	通讯联络装置	应设置
	37	电缆与电缆导向	电缆完好无破损,电缆导向架按规定设置

续表 C

名称	序号	检 验 项 目	要 求
对重 和钢 丝绳	38 *	钢丝绳完好度	应符合 GB/T 5972 的要求
	39	对重安装	应符合产品说明书要求
	40	对重导轨	接缝应平整,导向良好
	41	钢丝绳端部固接	应固接可靠。绳卡固接时规格应与绳径匹配,其数量应符合规定,间距不小于绳径的 6 倍,鞍座应在受力绳一侧
	42	钢丝绳长度	吊笼运行至上限位位置时,对重不得压缩缓冲弹簧;吊笼停在完全压缩的缓冲装置上,对重上面的自由行程 $\geq 0.5\text{m}$

注:表中序号后带“*”号的检验项目为保证项目,其余为一般项目。

附录 D 履带起重机施工现场检验项目

表 D 履带起重机施工现场检验项目

名称	序号	检 验 项 目	要 求
标志	1	产品标牌	生产厂、名称、型号齐全并固定于明显处
	2	起重性能标牌	应有额定起重性能表、性能参数及起升高度曲线标牌,且固定于操作者便于看到的位置
金属结构	3 *	重要结构件	不得有可见裂纹、变形和严重腐蚀,无使用替代件
	4	结构件连接螺栓	齐全、紧固
	5	重要结构件连接销轴及轴端固定	齐全、可靠
吊钩	6 *	钩体(裂纹、磨损、变形、补焊)	磨损 $\leq 10\%$,开口变形 $\leq 15\%$,无裂纹、补焊,危险断面及钩筋处无明显变形
	7	滑轮及防钢丝绳跳槽装置	应完整、有效,防跳槽装置间隙 $\leq 20\%$ 钢丝绳直径
	8	防脱钩保险装置	单钩应设
	9	心轴	应完整、固定可靠
钢丝绳	10 *	钢丝绳完好度	符合 GB/T 5972 的要求
	11	钢丝绳在卷筒上的排列	整齐、无跳槽和交叠
	12	在卷筒上最少余留圈数	≥ 3 圈
	13	钢丝绳端部固定	应有固接和防松装置

续表 D

名称	序号	检 验 项 目	要 求
卷筒和滑轮	14	多层卷绕的卷筒两侧边缘高度	超过外层钢丝绳直径两倍
	15	卷筒和滑轮外观	无可见裂纹,轮缘无破损
	16	滑轮防钢丝绳跳槽装置	应完整、有效,防跳槽装置间隙 $\leq 20\%$ 钢丝绳直径
机构和制动器	17	外露可能发生危险的运动零件	应设防护装置
	18	制动器安装	起升、变幅为常闭式结构,制动轮与传动机构刚性联接,且工作可靠
	19	制动轮	表面无严重磨损
	20	起升机构	载荷在空中停止后,再次提升时,在任何提升条件下,均不得出现明显反向动作
	21	变幅机构	用钢丝绳升降起重臂的起重机,起重臂的起落必须依靠动力系统完成
	22	回转机构	起升过程中,转台应具有滑转性能,行走时转台应能锁定
液压系统	23	溢流阀	应设置
	24	油路密封性	各油管接头及固定结合面处应不渗油,相对运动部位不得形成油滴
	25	液压锁	额定载荷下,发动机熄火油泵停止工作15min后,各工作油缸回缩量应不超过2mm,吊重下降量应不超过15mm
操纵及电气系统	26 *	急停开关	电力驱动的必须设置能切断总电源的紧急开关,其安装位置便于司机操作;内燃机驱动的应在启动电路中设置能切断启动电源的开关
	27	电气联接	应接触良好,防止松脱,导线、线束应固定可靠

续表 D

名称	序号	检 验 项 目	要 求
操纵及电气系统	28	操纵手柄与踏板及标志	操纵手柄与踏板应设在容易操作的地方,并均有表明用途和操纵方向的清楚标志
	29	零位保护	控制起重机机构运动的所有控制器均应有零位保护
	30	驾驶室指示灯	指示明显
	31	驾驶室照明	亮度足够
安全装置及设施	32 *	起重量显示器	最大额定总重量不大于 32t 的起重机,必须装设起重量显示器,误差 $\leq 5\%$
	33 *	力矩限制器	起重量大于 32t 的起重机,必须装设力矩限制器,综合误差 $\leq 8\%$
	34 *	起升高度限位	应装,工作可靠
	35 *	幅度限位	应装,工作可靠
	36 *	防臂架后倾装置	应装,工作可靠
	37 *	水平仪	最大额定总起重量大于 50t 的起重机,必须装设水平仪
	38	风速仪及报警装置	主臂长超过 55m 的起重机,应设置风速仪,并有报警装置
	39	臂架角度指示器	应装,便于操作者观看,读数清晰
	40	作业用音响联络信号	应设置,且应区别超载报警信号
41	警告图案	吊钩颊板,起重臂头部,转台尾部等突出部位应按规定涂刷警告图案	

注:表中序号后带“*”号的检验项目为保证项目,其余为一般项目。

附录 E 塔式起重机解体检查内容与要求

表 E 塔机解体检查内容与要求

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构腐蚀与磨损检查	1	水平变幅塔机起重臂轨道	抽检起重臂数量不少于总数的 70%，且必须包括中间的 2 节起重臂和最远拉杆吊点处的起重臂，每节至少检测 4 处	去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与图纸、产品说明书等规定的尺寸比较
	2	封闭型腔的塔身节主弦杆	抽检塔身节数量不少于总数的 20%，每节至少检测 2 处	
	3	塔帽根部及顶部连接拉杆座	塔帽主弦杆根部抽检不少于 2 处，顶部连接拉杆座不少于 1 处	
	4	回转平台上与起重臂、塔帽或塔身节连接处	抽检各不少于 1 处	
	5	其它重要结构件	全部目测可疑的部位	
金属结构裂纹检查	6	回转平台与塔身节、回转塔身、起重臂连接构件的焊缝；起重臂及拉杆焊缝	抽检各不少于 1 条	去除油漆、浮锈后采用渗透、磁粉或超声波等方法进行探伤检测
	7	底架、塔身节连接螺栓套筒与主弦杆焊缝及顶升踏步与主弦杆焊缝	底架抽检 1 处，标准节抽检数量不少于总数的 20%，每节至少检测 1 处	
	8	塔帽根部连接处焊缝	抽检不少于 1 处	
	9	顶升套架支承横梁与主弦杆连接处焊缝	抽检不少于 1 处	

续表 E

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构裂纹检查	10	回转齿圈安装平台与竖向腹板焊缝	全部目测可疑的部位	去除油漆、浮锈后采用渗透、磁粉或超声波等方法进行探伤检测
	11	平台走道连接点焊缝		
	12	驾驶室底板及与悬挂连接件		
	13	起升过渡滑轮轴支撑点焊缝		
	14	其它结构件焊缝		
	15	重要结构件母材		
金属结构变形检查	16	塔身节、起重臂及塔帽主弦杆	对目测发现的可疑部位进行检查;目测未见异常时,随机检查塔身节与起重臂各3节,每节测量2处主弦杆	用仪器测量直线度误差。如构件长度不超过3m,允许构件1m内的直线度误差的最大值代替整个构件的直线度误差
	17	顶升套架主弦杆		
	18	其它重要结构件	目测有明显变形的全部检查	
销轴与轴孔磨损变形检查	19	塔身节销孔与销轴磨损	全部目测可疑的部位	用仪器测量销轴与轴孔的实际尺寸,并与图纸、产品说明书等规定的尺寸比较
	20	起重臂、回转塔身、塔帽连接销孔与销轴		
	21	回转平台连接轴孔与销轴		
	22	其它重要结构件连接轴孔与销轴		

续表 E

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
主要零部件及安全装置检查	23	主要零部件	包括： 制动器、联轴节、减速机、钢丝绳、卷筒与滑轮、吊钩组等部件	目测外观状态，发现异常时按《塔式起重机安全规程》GB 5144、《塔式起重机》GB 5031 等标准作进一步检查
	24	安全装置	包括： 各类载荷限制器、行程安全限位开关与挡板、防跳绳装置、小车断绳保护装置、动臂式塔机防止臂架反弹后翻装置、小车防坠落装置、风速仪、缓冲器、扫轨板等	
	25	电气及控制系统	包括： 电气控制箱、电气元件、电气线路、电源线缆等	电气线路的老化情况与绝缘性能检查

注：解体检查中，当检查发现问题时，应加倍抽查同类部位，再次发现问题的应全部检查。

附录 F 塔式起重机运行试验内容与要求

表 F 塔机运行试验内容及要求

试验项目	试验工况	试 验 内 容	试 验 要 求
空载试验	空载	进行起升、回转、变幅、行走等操作,覆盖相应动作的最小至最大行程	操作系统、控制系统、连锁装置动作准确、灵活;无漏油及渗漏现象,各机构动作平稳,无爬行、过热及异常的振颤、冲击、噪声等现象
额定起重力矩试验	起吊 30% ~ 80% 最大起重重量,在该吊重相应的最大幅度	起升:吊重在全部起升高度内,以额定起升速度进行起升、下降。在起升、下降过程中进行不少于三次的正常制动 变幅:吊重在最小幅度和相应于该吊重的最大幅度之间以额定速度进行两个方向的变幅 回转:吊重以额定速度进行左右回转	各机构运转正常;制动时无瞬时下滑现象;力矩限制器符合规定要求;起重量限制器符合规定要求
最大起重重量试验	起吊最大起重重量,在该吊重相应的最大幅度	行走:臂架垂直于轨道,以额定速度往复行走。吊重离地 500mm,单向行走距离不小于 20m	
结构挠度试验	起吊额定起重重量,在该吊重相应的最大幅度	吊重变幅至相应的最大幅度,测量塔身与臂架连接处的水平静位移	位移值应不大于 $1.34h/100$,其中 h 对无附着装置的塔机为臂架根部铰点至塔机基准面的垂直距离,对有附着装置的塔机为臂架根部铰点至最高附着点的垂直距离

注:对降级使用的塔机,试验载荷可根据降级后的载荷选取。

附录 G 施工升降机解体检查内容与要求

表 G 升降机解体检查内容与要求

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构腐蚀与磨损检查	1	兼作运行轨道的标准节	抽检标准节数量不少于总数的 15%，每节至少检测 4 处	去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与图纸、产品说明书等规定的尺寸比较
	2	吊笼主立柱、底梁与底板	根据目测情况每一吊笼选择 2 处检测	
	3	齿轮、齿条、导向轮	全部目测可疑的部位	
	4	其它重要结构件		
金属结构裂纹检查	5	吊笼主立柱与底梁、顶梁的焊缝	分别抽检 1 处	去除油漆和浮锈后采用渗透、磁粉或超声波等方法进行探伤检测
	6	吊笼主立柱与传动板连接耳板的焊缝	抽检 1 处	
	7	标准节主弦杆与水平长腹杆焊缝	抽检标准节数量不少于总数的 10%，每节至少检测 1 处	
	8	吊笼立柱与上梁翼板焊缝	全部目测可疑的部位	
	9	驾驶室主结构连接构件焊缝		
	10	底架与标准节连接部位的主结构焊缝		
	11	天轮架主弦杆与水平长腹杆焊缝		
	12	其它结构件焊缝		
13	重要结构件母材			

续表 G

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构变形检查	14	标准节主弦杆直线度误差	对目测发现的可疑部位进行检查;目测未见异常时,随机抽查标准节2节,测量主弦杆直线度误差、截面对角线误差及对重导轨平行度误差	用仪器测量对角线误差、直线度误差、平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度等
	15	标准节截面对角线误差		
	16	对重导轨平行度误差		
	17	吊笼门框的对角线误差	对目测发现的吊笼门可疑部位进行全部检查;目测未见异常时,随机抽查一台吊笼测量吊笼门框的对角线误差、吊笼门框平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度	
	18	吊笼门框平行度误差及吊笼门导向元件嵌入深度		
	19	其它重要结构件部位	目测有明显变形的全部检查	
主要零部件及安全装置检查	20	主要零部件	包括: 制动器和减速机外观、连接固定、钢丝绳、对重及导向轮、天轮架及滑轮、围栏门、吊笼门与导向机构等	目测外观状态,发现异常按《施工升降机安全规程》GB 10055、《施工升降机》GB/T 10054 等标准作进一步检查
	21	安全装置	包括: 防坠安全器、吊笼上下限位开关、吊笼上下极限开关、超载保护装置、吊笼门与紧急出口活动门安全开关、对重钢丝绳防松绳开关、围栏门安全开关及机械锁止装置、安全钩、缓冲器等	
	22	电气及控制系统	包括: 电气控制箱、电气元件、电气线路、电源线缆等	电气线路的老化情况与绝缘性能检查

注:解体检查中,当检查发现问题时,应加倍抽查同类部位,再次发现问题的应全部检查。

附录 H 施工升降机运行试验内容与要求

表 H 升降机运行试验内容及要求

试验项目	试验工况	试验内容	试验要求
空载试验	空载	全行程进行 3 个工作循环的运行试验,每一工作循环的升、降过程中进行不少于两次的制动,其中在半行程至少进行一次吊笼上升和下落的制动试验	操作系统、控制系统、安全装置动作准确、灵活;各机构动作平稳,制动可靠,无制动瞬时滑移、漏油及渗漏、过热及异常振颤、冲击、噪声等现象
额定载重量试验	升降机额定载重量	全行程进行 2 个工作循环的运行试验,每一工作循环的升、降中间进行不少于一次的制动	
坠落试验	升降机额定载重量	通过操作按钮盒驱动吊笼以额定提升速度上升约 3m~10m,按坠落试验按钮,使电机制动器松闸,吊笼自由下落,直到达到试验速度时防坠安全器动作	防坠安全器动作时电气联锁开关也应动作,安全器制动距离符合要求;结构及连接无损坏及永久变形

注:对降级使用的升降机,试验载荷可根据降级后的载荷选取。

附录 J 履带起重机解体检查内容与要求

表 J 履带起重机解体检查内容与要求

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构腐蚀与磨损检查	1	臂架节	抽检臂架节数量不少于总数的 60%，且必须包括根节和顶节，每节至少检测 4 处	去除油漆、浮锈后用仪器测量，并与图纸、产品说明书等规定的尺寸比较
	2	封闭型腔杆件，及可能积水或封闭不良的受力构件	选择构造典型部位各 1 处	
	3	其它重要结构件	全部目测可疑的部位	
金属结构裂纹检查	4	臂架节主弦杆与臂架接头及腹杆连接处焊缝	抽检焊缝总数量不少于 3 处	去除油漆、浮锈后采用渗透、磁粉或超声波等方法进行探伤检测
	5	回转平台与支承架连接支座焊缝	各抽检不少于 1 处	
	6	回转平台与起重臂连接支座焊缝		
	7	行走架焊缝	全部目测可疑的部位	
	8	其它结构件焊缝		
	9	重要结构件母材		

续表 J

类别	序号	检查部位	检查数量	检查方法
金属结构变形检查	10	臂架节主弦杆与腹杆	对目测发现的臂架节主弦杆与腹杆可疑部位进行检查;目测未见异常时,随机抽检臂架节 2 节,每节测量全部主弦杆与 2 处腹杆直线度误差	用仪器测量杆件直线度误差,如构件长度不超过 3m,允许用构件 1m 内的直线度误差的最大值代替整个构件的直线度误差
	11	支承架受压杆件	对目测发现的支承架杆件可疑部位进行检查;目测未见异常时,随机抽检 1 处支承架受压杆件直线度误差	
	12	其它重要结构件	目测可疑的全部检查	
主要零部件及安全装置检查	13	主要零部件	包括: 制动器及离合器、钢丝绳、连接螺栓及销轴、拉绳、拉板或拉管、吊钩、卷筒及滑轮、液压零部件等	目测外观状态,发现异常按《履带起重机安全规程》JG 5055 等标准作进一步检查
	14	安全装置	包括: 起重量显示器、力矩限制器、水平仪、防臂架后倾装置、起升高度限位、幅度限位等	
	15	电气及控制系统	包括: 操纵面板、电气元件、电气线路、电源线缆等	

注:解体检查中,当检查发现问题时,应加倍抽查同类部位,再次发现问题的应全部检查。

附录 K 履带起重机运行试验内容与要求

表 K 履带起重机运行试验内容及要求

试验项目	试验工况	试验内容	试验要求
空载试验	空载	履带伸缩:两履带总宽从最小(大)伸(缩)到最大(小)位置 起升与变幅:吊钩和起重臂在起升、下降、变幅到设计规定的极限和中间位置时各制动一次 回转:回转机构向左、右回转 360°和中间位置时各制动一次	各机构灵活可靠; 制动平稳; 无过热及异常振颤、冲击、噪声等现象; 水平仪、起升高度限位、幅度限位符合规定要求
额定载荷试验	起吊相应于臂架组合及工作幅度下的最大额定起重量	按以下顺序进行: 1. 重物由地面起升到最大高度(中间制动一次) 2. 重物下降到某一高度 3. 在作业区范围内左右回转 360°(中间制动 1~2 次) 4. 重物下降到地面	各机构运转正常; 无漏油及渗漏现象; 制动时无瞬时下滑现象; 力矩限制器或起重量显示器符合规定要求

注:对降级使用的履带起重机,试验工况可根据降级后的起重量及起重特性选取。

引用标准名录

- 1、《塔式起重机安全规程》GB 5144
- 2、《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972
- 3、《起重机械安全规程》GB 6067
- 4、《施工升降机安全规程》GB 10055
- 5、《150t 以下履带起重机性能试验方法》GB/T 13330
- 6、《起重机设计规范》GB 3811
- 7、《塔式起重机》GB/T 5031
- 8、《施工升降机》GB/T 10054
- 9、《塔式起重机设计规范》GB/T 13752
- 10、《150t 以下履带起重机技术条件》GB/T 14560
- 11、《履带起重机结构试验方法》JG/T 55
- 12、《履带起重机安全规程》JG 5055
- 13、《塔式起重机钢结构制造与检验》JG/T 5112
- 14、《大型履带起重机技术条件》JB 5318
- 15、《无损检测 焊缝磁粉检测》JB/T 6061
- 16、《无损检测 焊缝渗透检测》JB/T 6062
- 17、《建筑起重机械无损检测 钢焊缝超声检测》JB/T 10559

本规程用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词,说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
采用“必须”。
- 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“应不”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:
采用“宜”。
- 4 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

目 次

1	总 则	(81)
3	基本规定	(83)
4	塔式起重机施工现场检验方法	(84)
4.1	一般规定	(84)
4.2	检验内容	(84)
4.3	整机评定方法	(84)
5	施工升降机施工现场检验方法	(85)
5.1	一般规定	(85)
5.2	检验内容	(85)
5.3	整机评定方法	(85)
6	履带起重机施工现场检验方法	(86)
6.1	一般规定	(86)
6.2	检验内容	(86)
6.3	整机评定方法	(86)
7	塔式起重机安全性能评估方法	(87)
7.1	解体检查	(87)
7.2	运行试验	(88)
7.3	整机评定方法	(88)
8	施工升降机安全性能评估方法	(90)

8.1	解体检查	(90)
8.2	运行试验	(91)
8.3	整机评定方法	(91)
9	履带起重机安全性能评估方法	(92)
9.1	解体检查	(92)
9.2	运行试验	(93)
9.3	整机评定方法	(93)
10	报告与标识	(94)

上海市工程建设规范

建筑起重机械安全检验
与评估规程

DG/TJ08—2080—2010

条文说明

2011 上海

Contents

1	General rules	(81)
3	Basic regulations	(83)
4	Inspection code for tower crane on construction site	(84)
4.1	Common rules	(84)
4.2	Inspection contents	(84)
4.3	General judgement method	(84)
5	Inspection code for builder's hoist on construction site	(85)
5.1	Common rules	(85)
5.2	Inspection contents	(85)
5.3	General judgement method	(85)
6	Inspection code for crawler crane on construction site	(86)
6.1	Common rules	(86)
6.2	Inspection contents	(86)
6.3	General judgement method	(86)
7	Safety capability assessment code for tower crane	(87)
7.1	Decomposition inspection	(87)
7.2	Operation test	(88)
7.3	General judgement method	(88)
8	Safety capability assessment code for builder's hoist	(90)
8.1	Decomposition inspection	(90)
8.2	Operation test	(91)
8.3	General judgement method	(91)

9	Safety capability assessment code for crawler crane	(92)
9.1	Decomposition inspection	(92)
9.2	Operation test	(93)
9.3	General judgement method	(93)
10	Report and marker	(94)

1 总 则

1.0.1 随着现代建筑工程对施工速度要求的不断提高,建筑起重机械的载荷状态与使用频次也不断增加,设备可能存在着各方面的安全隐患,如不及时进行检查,容易导致事故发生。同时,各检验机构对设备进行安全检验时,采用各自的检验方法,使检验标准不统一、信息沟通不及时,易造成冲突与矛盾。为保障在用建筑起重机械的安全使用,统一检验体系,有必要制定建筑起重机械在安全性能方面的检验方法。

1.0.2 根据沪建交[2007]600号文件及建设部第659号文件的规定,为保证安全,达到一定使用年限的建筑起重机械需进行评估、合格后方可继续使用。评估应当由有资质的检测评估机构承担。沪建交[2007]600号文件及建设部第659号文件关于评估的规定摘要如下:

1 沪建交[2007]600号文件关于建筑起重机械评估规定的摘要。

“建筑起重机械使用满15年的每年开展一次检测评估,满20年的每半年一次,检测评估合格后方可继续使用。无设计使用年限规定的,上述检测评估年限分别为使用满10年和满15年。建设机械检测评估应委托符合相关规定要求的企业承担,由市建设管理部门公布符合条件的检测评估机构名单。对检测评估不合格的,将强制实施破坏性解体淘汰。”

2 建设部第659号文件关于建筑起重机械评估规定的摘要。

“630kN·m以下(不含630kN·m)、出厂年限超过10年(不

含 10 年)的塔式起重机;630—1250kN·m(不含 1250kN·m)、出厂年限超过 15 年(不含 15 年)的塔式起重机;1250kN·m 以上、出厂年限超过 20 年(不含 20 年)的塔式起重机。由于使用年限过久,存在设备结构疲劳、腐蚀、变形等安全隐患。超过年限的由有资质评估机构评估合格后,可继续使用。”

“出厂年限超过 8 年(不含 8 年)的 SC 型施工升降机,传动系统磨损严重,钢结构疲劳、变形、腐蚀等较严重,存在安全隐患;出厂年限超过 5 年(不含 5 年)的 SS 型施工升降机,使用时间过长造成结构件疲劳、变形、腐蚀等较严重,运动件磨损严重,存在安全隐患。超过年限的由有资质评估机构评估合格后,可继续使用。”

鉴于当前产品现状及新技术采用情况,现行法规文件均根据出厂年限来规定建筑起重机械的起始评估日期。目前建筑起重机械行业已出现可记录设备使用工况的监控仪器,建筑起重机械生产及使用单位在条件允许时应主动采用该类技术,以充分了解设备的使用状况,为设备的维护、保养、检测、评估提供可靠依据。

除达到规定的评估年限外,建筑起重机械存在结构缺陷、工作环境繁重恶劣、发生结构损伤、重要构件进行了更换或维修,有必要对该建筑起重机的安全性能进行考察与认定时,也可使用本规程进行评估。

3 基本规定

3.0.1~3.0.2 技术文件及安全技术档案是证明建筑起重机械出厂资质及指导安装和使用的基本文件,产权单位应注意保存,确保资料的完整性。委托单位应当在申报检验之前,根据本机使用中出现的问題,进行一次全面的自检和大修,其中专用装置应聘请专业厂或专业机构进行检测维护,然后申报检验。维修中更换的零部件若无特殊原因,应优先采用原制造厂的同型号产品。

建筑起重机械评估的重点在于金属结构,对金属结构的检查,包括目测、无损探伤、表面打磨及厚度测量、轴孔的变形测量等,在设备解体状态下方易于进行。对于将设备安装后再申报评估的,原则上评估机构不应受理。解体检查前,不必对设备进行油漆处理,设备零部件的堆放应便于开展评估检测工作。解体检查合格后,设备方可整体安装,并应符合施工现场检测要求。设备安装完成后,委托单位应立即提请评估机构进行评估。

需评估的建筑起重机械一般经历了长期使用的过程,重要构件的金属结构往往出现不同程度的磨损、腐蚀、变形、疲劳等状况,其起重特性应当按照评估后的实际情况确定。对于按原设计指标使用有较大安全风险,但仍具有一定承载能力的设备,如适当降低其承载(降级使用),既可保证安全使用的要求,又可避免盲目报废而造成浪费。为此,本规程规定建筑起重机械整机的评估结论按评估检验情况分为“正常使用”、“降级使用”、“不可使用”三种,并在各具体机种中明确给出了判断方法及降级要求,以使评估设备的使用规定具有可行性及易操作性。

3.0.3 建筑起重机械安全检验常用仪器及精度要求根据特种设备检测的一般规定制定。

4 塔式起重机施工现场检验方法

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.3 塔机施工现场检验的一般规定根据《塔式起重机安全规程》GB 5144 及塔机检验活动的一般要求制定。

4.2 检验内容

塔机施工现场检验的内容根据《塔式起重机安全规程》GB 5144、《塔式起重机》GB/T 5031 及《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 等标准,并结合长期的检验实践、机型统计、事故分析而制定。

4.2.1 由本市统一颁发的塔机编号标牌应放置于回转支承齿圈内侧。

4.2.2 如制造商产品说明书及国家、地方、行业标准或规范中未作规定的,可参考本规程塔机评估的相关部分。

4.3 整机评定方法

4.3.1 塔机施工现场检验结论应按表 4.3.1 进行判定。若有保证项目不合格需进行整改的,检验单位应在设备完成整改后进行复检。

5 施工升降机施工现场检验方法

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.3 升降机施工现场检验的一般规定根据《施工升降机安全规程》GB 10055 及升降机检验活动的一般要求制定。

5.2 检验内容

升降机施工现场检验的内容根据《施工升降机安全规程》GB 10055、《施工升降机》GB/T 10054 及《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 等标准,并结合长期的检验实践、机型统计、事故分析而制定。

5.2.1 由本市统一颁发的升降机编号标牌应放置升降机电源专用电箱明显处。

5.2.3 如制造商产品说明书及国家、地方、行业标准或规范中未作规定的,可参考本规程升降机评估的相关部分。

5.2.13 上极限开关至上极限开关触发元件之间的距离不宜过大,否则不利于保证上部安全距离。经检验实践及分析,该距离以不大于 0.5m 为宜。

5.3 整机评定方法

5.3.1 升降机施工现场检验结论应按表 5.3.1 进行判定。若有保证项目不合格需进行整改的,检验单位应在设备完成整改后进行复检。

6 履带起重机施工现场检验方法

6.1 一般规定

6.1.1~6.1.3 履带起重机施工现场检验的一般规定根据《履带起重机安全规程》JG 5055 及履带起重机检验活动的一般要求制定。

6.2 检验内容

履带起重机施工现场检验的内容根据《履带起重机安全规程》JG 5055、《150t 以下履带起重机性能试验方法》GB/T 13330、《150t 以下履带起重机技术条件》GB/T 14560、《大型履带起重机技术条件》JB 5318 及《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 等标准,并结合长期的检验实践、机型统计、事故分析而制定。

6.2.1 如制造商产品说明书及国家、地方、行业标准或规范中未作规定的,可参考本规程履带起重机评估的相关部分。

6.3 整机评定方法

6.3.1 履带起重机施工现场检验结论应按表 6.3.1 进行判定。若有保证项目不合格需进行整改的,检验单位应在设备完成整改后进行复检。

7 塔式起重机安全性能评估方法

7.1 解体检查

7.1.1 对于金属结构腐蚀与磨损检查的判断标准,兼作小车运行轨道的起重臂通常情况下仅轨道单面局部磨损较大,且在设计时预留较大余量。根据长期的检验实践和理论计算,该种形式的设计和使用可以承受较大的磨蚀量。其它部位的磨蚀量按《塔式起重机安全规程》GB 5144 进行判断。

7.1.2 对于金属结构裂纹检查的判断标准,按《塔式起重机钢结构制造与检验》JG/T 5112 的相关要求确定。若评估中重要结构件及关键焊缝发现裂纹,应查明原因,根据受力与裂纹情况采取阻止裂纹扩展的措施,通过加强或修复使之达到原承载能力,否则该构件应及时报废。塔机重要结构件的修复、加强必须由具有相应资质的单位完成,修复应有施工方案,并经检测合格。相关修理、检测单位应将该项工作的技术资料转交塔机使用单位,存入该设备的技术档案备查,重要结构件同一部位修复次数不得超过两次,否则,该构件应及时报废。

7.1.3 对于金属结构变形检查的判断标准,以直线度误差不大于出厂检验值的为合格,其余根据测量情况进行降级或报废。对于发生过失稳的构件,不得进行修复,必须报废。

塔机上的多数受力构件,如塔身节主弦杆,横腹杆、斜腹杆等,构件长度通常不超过 3m,用 1m 内的直线度误差最大值作为结构变形判断值,检测结果一般偏于安全,且可提高检测效率。

7.1.4 销轴与轴孔磨损变形的判断标准是根据长期检测数据统

计确定。

7.1.6 附录 E 的内容基本覆盖了塔机的解体检查项目。对于结构较为特殊的塔机,评估机构可根据设备实际状况,与委托单位约定评估内容。

7.2 运行试验

7.2.1 为保证检验工作的安全,施工现场检验中,只有在影响塔机安全运行的项目确认合格后,方可进行运行试验。

7.2.2 若塔机在解体检查中发现起重臂腐蚀与磨损较大,影响起重能力,为确保设备运行安全,评估机构可确定该塔机的降级使用条件,载荷试验可按降级后的起重力矩和最大起重量作为额定试验载荷。载荷试验合格后,委托单位应将塔机力矩限制器和起重量限制器调整至降级后要求限定的位置。

7.2.3 结构应力试验考虑:

1 应力测试点位置选择在金属结构的腐蚀、磨损及应力较大部位;

2 按照相关资料分析设备在出厂状态时测试点的应力情况;

3 考虑设备自重应力的影响。若无资料可供参考,可以考虑用有限元程序计算塔机的工作应力;

4 整机运行振动明显的,可考虑测量动态应力与振动加速度等。

7.3 整机评定方法

7.3.1 当对评估设备进行评定时,本规程遵循以安全为主的原则,以金属结构作为评定整机安全性能的主要依据,同时参考整

机机构运行状况、维护保养情况等因素。评估结论分为正常使用、降级使用、不可使用三种,应在综合设备的检查检测、维护修理、档案资料等情况的基础上确定。

7.3.2 关于降级使用后限定的起重力矩、最大起重量等参数,是根据长期检测、评估统计数据确定的。

8 施工升降机安全性能评估方法

8.1 解体检查

8.1.1 对于金属结构腐蚀与磨损检查的判断标准,兼作运行轨道的标准节磨蚀量按《施工升降机安全规程》GB 10055,并结合检测实践确定判断指标。对于齿轮、齿条、导向轮的磨蚀量,根据检测实践确定判断指标。

8.1.2 对于金属结构裂纹检查的判断标准,按《塔式起重机钢结构制造与检验》JG/T 5112 的相关要求确定。若评估中重要结构件及关键焊缝发现裂纹,应查明原因,根据受力与裂纹情况采取阻止裂纹扩展的措施,通过加强或修复使之达到原承载能力,否则该构件应及时报废。升降机重要结构件的修复、加强必须由具有相应资质的单位完成,修复应有施工方案,并经检测合格。相关修理、检测单位应将该项工作的技术资料转交升降机使用单位,存入该设备的技术档案备查,重要结构件同一部位修复次数不得超过两次,否则,该构件应及时报废。

8.1.3 对于变形检查中直线度误差及对角线误差的判断指标,因单纯测量偏差量不能直接反应杆件的制造和使用变形误差,故需综合考虑杆件长度的因素,取为测量相对值;对于平行度误差的判断指标,因其数值大小直接影响升降机装配精度及运行状况,故取为测量绝对值。对于发生过失稳的构件,不得进行修复,必须报废。

8.1.5 附录 G 的内容基本覆盖了升降机的解体检查项目。对于结构较为特殊的升降机,评估机构可根据设备实际状况,与委托

单位约定评估内容。

8.2 运行试验

8.2.1 为保证检验工作的安全,施工现场检验中,仅当影响升降机安全运行的项目确认合格后,方可进行运行试验。

8.2.2 若升降机在解体检查时发现标准节或吊笼腐蚀与磨损较严重等问题,明显影响承载能力的,为确保设备运行安装,评估机构可确定该升降机的降级情况,并经与委托单位协商同意,载荷试验可按降级后的载重量作为额定载荷进行。坠落试验中,防坠安全器的调整应按降级后的载重量进行。载荷试验合格后,委托单位应将升降机的超载保护装置按降级后的载重量设定。

8.2.3 结构应力试验可参照:

- 1 应力测试点位置选择在金属结构的腐蚀、磨损及应力较大部位;
- 2 按照相关资料分析设备在出厂状态时测试点的应力情况;
- 3 考虑设备自重应力的影响。若无资料可供参考,可以考虑用有限元程序计算升降机的工作应力。

8.3 整机评定方法

8.3.1 当对评估设备进行评定时,本规程遵循以安全为主的原则,以金属结构作为评定整机安全性能的主要依据,同时参考整机机构运行状况、维护保养情况等因素。评估结论分为正常使用、降级使用、不可使用三种,应在综合设备的检查检测、维护修理、档案资料等情况的基础上确定。

8.3.2 关于降级的程度及相应的额定载重量降级范围,是根据长期检测、评估统计数据确定的。

9 履带起重机安全性能评估方法

9.1 解体检查

9.1.1 对于金属结构腐蚀与磨损检查的判断标准,臂架标准节、支承架等重要结构件通常以腐蚀为主,磨损情况较少。其磨蚀量参照《起重机械安全规程》GB 6067 进行判断。

9.1.2 对于金属结构裂纹检查的判断标准,参照《150t 以下履带起重机技术条件》GB/T 14560 的相关要求确定。若评估中重要结构件及关键焊缝发现裂纹,应查明原因,根据受力与裂纹情况采取阻止裂纹扩展的措施,通过加强或修复使之达到原承载能力,否则该构件应及时报废。履带起重机重要结构件的修复、加强必须由具有相应资质的单位完成,修复应有施工方案,并经检测合格。相关修理、检测单位应将该项工作的技术资料转交履带起重机使用单位,存入该设备的技术档案备查,重要结构件同一部位修复次数不得超过两次,否则,该构件应及时报废。

9.1.3 对于金属结构变形检查的判断标准,以直线度误差不大于出厂检验值为合格,其余根据测量情况进行降级或报废。对于发生过失稳的构件,不得进行修复,必须报废。

履带起重机上的很多受力构件,如臂架节横腹杆及斜腹杆等,构件长度通常不超过 3m,用 1m 内的直线度误差最大值作为结构变形判断值,检测结果一般偏于安全,且可提高检测效率。

9.1.5 附录 J 的内容基本覆盖了履带起重机的解体检查项目。对于结构较为特殊的履带起重机,评估机构可根据设备实际状况,与委托单位约定评估内容。

9.2 运行试验

9.2.1 为保证检验工作的安全,施工现场检验中,仅当影响履带起重机安全运行的项目确认合格后,方可进行运行试验。

9.2.2 如履带起重机在解体检查时发现起重臂腐蚀与磨损较严重等问题,明显影响起重能力的,为确保设备载荷试验安全,评估机构应与委托单位协商确定该履带起重机的降级情况,载荷试验按降级程度的公称起重特性进行。载荷试验合格后,委托单位应将履带起重量力矩限制器或起重量显示器调整至降级后要求限定的位置。

9.2.3 结构应力试验可参照以下:

1 应力测试点位置选择在金属结构的腐蚀、磨损及应力较大部位;

2 按照相关资料分析设备在出厂状态时测试点的应力情况;

3 考虑设备自重应力的影响。若无资料可供参考,可以考虑用有限元程序计算履带起重机的工作应力。

9.3 整机评定方法

9.3.1 当对评估设备进行评定时,本规程遵循以安全为主的原则,以金属结构作为评定整机安全性能的主要依据,同时参考整机机构运行状况、维护保养情况等因素。评估结论分为正常使用、降级使用、不可使用三种,应在综合设备的检查检测、维护修理、档案资料等情况的基础上确定。

9.3.2 关于降级的程度及相应的额定载重量降级范围,是根据长期检测、评估统计数据确定的。

10 报告与标识

10.0.1 检验报告应真实完整,能准确反映设备的检验工作。建议与结论应清晰明了,便于相关单位理解执行。

10.0.5 在实际建筑施工中,建筑起重机械的标准部件如标准节等往往集中堆放,安装时可能发生混装现象。同时,评估中评定为报废的部件也不应继续使用。为将已评估部件和其它部件进行区分,并使评估工作具有可追溯性,评估机构应对评估设备的重要结构件进行标识,设备使用单位应对标识进行保护。