



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36152—2018

## 齿轮齿条式人货两用施工升降机 安全评估规程

Safety assessment code of practice of rack and pinion hoists  
for persons and materials

2018-05-14 发布

2018-12-01 施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国升降工作平台标准化技术委员会(SAC/TC 335)归口。

本标准起草单位：上海市建筑科学研究院、中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、重庆市特种设备检测研究院、国家建筑城建机械质量监督检验中心、上海宝达工程机械有限公司、广州市京龙工程机械有限公司、湖北江汉建筑工程机械有限公司、上海市建筑科学研究院科技发展有限公司、河南省建筑科学研究院有限公司、广西建工集团建筑机械制造有限公司、龙元建设集团股份有限公司。

本标准主要起草人：陈爱华、郑军、张雷、卢宏伟、郑亿安、何振础、刘跃进、吴光斌、曹伟、王云飞、祁冷、林永、郑敏。

# 齿轮齿条式人货两用施工升降机 安全评估规程

## 1 范围

本标准规定了 GB/T 26557—2011 定义的齿轮齿条式人货两用施工升降机(以下简称升降机)的安全评估方法。

本标准适用于建筑施工用升降机,其他用途的升降机可参照执行。

## 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 18851.1 无损检测 渗透检测 第1部分:总则

GB/T 26557—2011 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机

GB/T 26951 焊缝无损检测 磁粉检测

GB/T 26952 焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级

GB/T 26953 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级

GB/T 34023 施工升降机安全使用规程

JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测

## 3 术语和定义

GB/T 26557—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**安全评估** safety assessment

对设备结构及零部件的磨损、腐蚀、裂纹、变形等情况进行检查与测量,对整机运行状况与承载能力进行试验,判断其可正常使用、降级使用或不可使用的活动(以下简称评估)。

### 3.2

**降级使用** degrade application

因结构、零部件或安全性能不能达到原设计要求,根据本标准的规定,降低被评估设备使用技术参数或限制部分使用功能的情况。降级使用分为轻度降级使用与重度降级使用两种。

## 4 评估方法

### 4.1 总则

升降机评估的主要内容包括资料检查、解体检查、运行试验及整机评定,具体如下:

- 资料检查包括设备技术文件和安全技术档案。标识不全、无使用维护记录、无法追溯制造、改造、重大维修信息的升降机,不应进行评估;
- 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,在进行全面目测检查的基础上,根据要求对零部件进行腐蚀与磨损、裂纹、变形等抽查。主要零部件、

安全装置及电气系统检查的重点是外观状态；

- c) 运行试验应包括试验前检查及载荷试验,需要时应进行结构应力测试。运行试验主要检查机构、安全装置的运行状况及整机承载能力；
- d) 整机评定结论分为“合格”“降级使用”“不合格”三种,应在综合设备的检测检查、维护保养及档案资料检查等情况的基础上确定。

## 4.2 检验条件

### 4.2.1 检验现场

现场应满足以下条件方可进行检验：

- a) 环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 运行试验时风速不大于 $13\text{ m/s}$ ；
- c) 电源电压误差不大于额定电压的 $\pm 5\%$ ；
- d) 解体检查应在升降机安装前进行,检查时标准节等构件应拆卸分离,零部件的摆放位置应便于检验；
- e) 运行试验时升降机应装配完毕,能正常运转,吊笼工作行程不少于 $10\text{ m}$ ,并有适当的试验载荷。

### 4.2.2 检验仪器

检验仪器应满足升降机安全评估的需要,其检验所用功能应正常,且经检定/校准合格。升降机评估常用仪器参见附录 A。

## 4.3 资料检查

评估单位应核查以下资料：

- a) 制造许可证、产品合格证、产品使用说明书等出厂文件；
- b) 历次检验及评估报告；
- c) 维护保养记录、维修记录、事故情况及处理记录等；
- d) 需要时应提供型式试验报告、有关设计资料。

## 4.4 解体检查

### 4.4.1 金属结构及零件腐蚀与磨损检查

#### 4.4.1.1 检查部位

应包括以下检查部位：

- a) 标准节及齿条；
- b) 吊笼主立柱与底梁；
- c) 驱动齿轮及导向轮；
- d) 附墙架；
- e) 其他构件的可疑部位。

#### 4.4.1.2 检查数量

在全面目测筛选的基础上,检查数量应符合以下要求：

- a) 标准节抽查数量不少于总数的 $40\%$ ,每节标准节主弦杆及齿条至少检测 $1$ 处；

- b) 主立柱与底梁每个吊笼分别选择 1 处检测；
- c) 驱动齿轮及导向轮抽查不少于 1 处；
- d) 附墙架抽查数量不少于总数的 30%；
- e) 目测发现的可疑部位全数检查；
- f) 检查发现有构件达到报废指标时，相应部位应修复或报废，并按上述规定数量加倍抽查，必要时全数检查。

#### 4.4.1.3 检查方法

对上述检查部位应去除油漆、浮锈后用仪器测量金属结构厚度、驱动齿轮分度圆齿厚或公法线长度，齿条分度线齿厚等。

#### 4.4.1.4 判断标准

金属结构及零件腐蚀与磨损的判断应按制造商的设备技术文件的规定进行，其判断值宜采用最大腐蚀与磨损值；当未作规定时，应按表 1 进行判断。

表 1 金属结构及零件腐蚀与磨损检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
标准节主弦杆 <sup>a</sup>	$\Delta \leq 15\%$	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、与附墙架等其他主要承载构件	$\Delta \leq 8\%$	合格
	$8\% < \Delta \leq 10\%$	轻度降级
	$10\% < \Delta \leq 12\%$	重度降级
	$\Delta > 12\%$	报废
驱动齿轮	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨损与腐蚀量 $\leq$ 模数的 10%	合格
	6 模数以上齿厚磨损与腐蚀量 $\leq$ 模数的 15%	
	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨损与腐蚀量 $>$ 模数的 10%	报废
	6 模数以上齿厚磨损与腐蚀量 $>$ 模数的 15%	
齿条	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨损与腐蚀量 $\leq$ 模数的 12%	合格
	6 模数以上齿厚磨损与腐蚀量 $\leq$ 模数的 18%	
	6 模数以下(含 6 模数)齿厚磨损与腐蚀量 $>$ 模数的 12%	报废
	6 模数以上齿厚磨损与腐蚀量 $>$ 模数的 18%	
导向轮	壁厚磨损与腐蚀量 $\leq 2.5$ mm	合格
	壁厚磨损与腐蚀量 $> 2.5$ mm, 或超过偏心轴调节范围	报废
非承载构件 <sup>b</sup>	$\Delta \leq 15\%$	合格
	$\Delta > 15\%$	修复或更换
注： $\Delta$ ——壁厚腐蚀及磨损尺寸占原尺寸的百分比。		
<sup>a</sup> 同台升降机的标准节主弦杆壁厚有多种规格时，当某规格标准节磨损与腐蚀后的壁厚满足低规格标准节使用要求时，可按相应规格标准节使用；		
<sup>b</sup> 非承载构件经现场确定，不直接影响安全的，可适当放宽判断指标。		



#### 4.4.2 金属结构裂纹检查

##### 4.4.2.1 检查部位

应包括以下检查部位：

- a) 吊笼主立柱与底梁、顶梁的连接焊缝；
- b) 吊笼主立柱与牵引架及驱动机构连接耳板的焊缝；
- c) 标准节主弦杆与水平腹杆连接焊缝；
- d) 司机室承载构件与吊笼结构连接焊缝、底架与标准节连接座焊缝、天轮架、附墙架的主要受力焊缝等；
- e) 其他焊缝的可疑部位；
- f) 金属结构母材在近焊缝位置热影响区或应力集中区的可疑部位；
- g) 母材的其他可疑部位。

##### 4.4.2.2 检查数量

在全面目测筛选的基础上，检查数量应符合以下要求：

- a) 吊笼主立柱与底梁或顶梁的连接焊缝，每个吊笼至少抽查 1 处；
- b) 吊笼主立柱与牵引架及驱动机构连接耳板的焊缝，每个吊笼至少各抽查 1 处；
- c) 标准节抽查数量不少于总数的 10%，每节标准节至少检测 1 处；
- d) 司机室承载构件与吊笼结构连接焊缝、底架与标准节连接座焊缝、天轮架、附墙架的主要受力焊缝按目测情况决定是否抽查；
- e) 目测发现的其他焊缝及母材的可疑部位全数检查；
- f) 检查发现有构件达到报废指标时，同类构件应按上述规定数量加倍抽查。

##### 4.4.2.3 检查方法

应对上述部位去除油漆和浮锈，采用磁粉、渗透等方法进行表面或近表面检测，或采用超声波等方法进行内部缺陷检测。

##### 4.4.2.4 判断标准

采用 GB/T 26951 或 GB/T 18851.1 中规定的方法进行焊缝表面或近表面裂纹的磁粉或渗透检测，焊缝应达到 GB/T 26952 或 GB/T 26953 中规定的 1 级要求；采用 JB/T 10559 中规定的方法进行融透焊缝内部的超声波检测，焊缝按其重要程度及受力特征分类，检测结果应符合 JB/T 10559 规定等级的合格要求，否则应修复或报废。必要时也可根据结构及焊缝的特征选择其他合适的无损检测方法，并根据相应的标准判断。

金属结构母材按 JB/T 10559 检测时应无裂纹。

#### 4.4.3 金属结构变形检查

##### 4.4.3.1 检查部位

应包括以下检查部位：

- a) 标准节主弦杆直线度误差、对重导轨平行度误差及接缝处截面错位阶差；
- b) 吊笼门导轮嵌入深度；
- c) 主要承载构件的其他明显变形部位。

#### 4.4.3.2 检查数量

在全面目测筛选的基础上,检查数量应符合以下要求:

- a) 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,测量主弦杆直线度误差、对重导轨平行度误差及接缝处截面错位阶差;
- b) 根据目测情况检查吊笼门导轮与导轨的嵌入深度;
- c) 对目测发现明显变形的主要承载构件进行全数检查;
- d) 检查发现有构件达到报废指标时,相应部位应修复或报废,同类构件应按上述规定数量加倍抽查。

#### 4.4.3.3 检查方法

应采用仪器分别测量规定部位的直线度误差、错位阶差及吊笼门导轮嵌入深度等。

#### 4.4.3.4 判断标准

金属结构变形检查的判断应按制造商的设备技术文件进行,判断值宜采用最大测量值;当设备技术文件未作规定时,应按表 2 进行判断。主要受力构件失稳应报废。

表 2 金属结构变形检查判断标准

检查项目	判断指标	判断结果
标准节主弦杆直线度误差	直线度误差 $\leq 1.5/1\ 000$	合格
	$1.5/1\ 000 < \text{直线度误差} \leq 2.5/1\ 000$	轻度降级
	$2.5/1\ 000 < \text{直线度误差} \leq 3.0/1\ 000$	重度降级
	直线度误差 $> 3.0/1\ 000$	报废
对重导轨平行度误差	平行度误差 $\leq 1.5\ \text{mm}$	合格
	平行度误差 $> 1.5\ \text{mm}$	修复或报废
对重导轨接缝处截面错位阶差	错位阶差 $\leq 0.5\ \text{mm}$	合格
	错位阶差 $> 0.5\ \text{mm}$	修复或报废
吊笼门导轮嵌入深度	吊笼门导轮最小嵌入深度 $\geq 5.0\ \text{mm}$	合格
	吊笼门导轮最小嵌入深度 $< 5.0\ \text{mm}$	修复

#### 4.4.4 主要零部件及安全装置检查

##### 4.4.4.1 检查部位

应包括以下检查部件:

- a) 主要零部件,包括电动机、制动器、减速机、钢丝绳、对重及导向轮、天轮架及滑轮、防护围栏及围栏门、吊笼门与导向机构、电缆滑车、连接螺栓及销轴等;
- b) 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、减速开关、吊笼门与紧急出口活板门安全开关、对重钢丝绳防松绳装置、围栏门安全开关及机械锁止装置、检修门限位开关、安全钩、缓冲器等;
- c) 电气系统,包括电气控制箱、电气元件、电气线路、电源线缆等。

4.4.4.2 检查数量

应对以上主要零部件及安全装置的可疑部位进行检查。检查发现有不合格时,应加强对同类部件的检查。

4.4.4.3 检查方法

目测与功能试验为主,必要时结合仪器测量进行检查。主要零部件与安全装置检查的重点是外观状态,电气系统检查的重点是电气线路的老化情况与绝缘性能。

4.4.4.4 判断标准

外观目测检查应无异常情况,否则应按 GB/T 26557—2011、GB/T 34023 的要求并结合设备技术文件作进一步检查,检查发现不合格时应修复或更换。

4.5 运行试验

4.5.1 试验前检查

运行试验前应先按 GB/T 34023 的规定对升降机安装后的金属结构、各零部件的连接固定情况、电气及安全保护装置等进行检查,检查不合格的升降机不应进行运行试验。

4.5.2 载荷试验及坠落试验

升降机空载试验、吊笼坠落试验、额定载重量试验及超载试验应符合表 3 的要求。对于降级使用的升降机,额定载重量应按降级后的载荷选取。

表 3 载荷试验及坠落试验方法及要求

试验项目	试验载荷	试验方法	合格判定
空载试验	空载	进行全行程运行试验,升、降过程中各进行不少于两次制动	操作系统、控制系统、安全装置动作准确、灵敏、可靠; 各机构运行平稳,驱动机构制动可靠,起制动过程中无瞬时下滑现象; 驱动机构无漏油、过热及异常振颤、冲击、噪声等现象
吊笼坠落试验	吊笼装载额定载重量	通过操作按钮盒驱动吊笼上升 3 m~10 m,按坠落试验按钮,使驱动机构制动器松闸,吊笼坠落,达到动作速度时防坠安全器动作,将吊笼制停	防坠安全器动作时电气安全开关应切断驱动机构控制电源; 安全器制动距离符合 GB/T 26557—2011 的要求; 结构及连接件无损坏及永久变形
额定载重量试验	吊笼装载额定载重量	进行全行程运行试验,升、降过程中各进行不少于一次制动	同空载试验
超载试验	吊笼装载 110% 的额定载重量	进行全行程运行试验,升、降过程中各进行不少于一次制动	机构运行正常,制动有效;卸载后升降机不应出现可见裂纹、严重变形、连接松动及其他对升降机性能和安全有影响的损坏



### 4.5.3 应力测试

#### 4.5.3.1 适用场合

主要承载构件经过改制、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、需要对升降机的承载能力作精确评估时,可进行结构应力测试。

应力测试前升降机应进行空载试验、额定载重量试验及超载试验,且试验结果符合要求。

#### 4.5.3.2 测试工况

试验载重量应取为吊笼的额定载重量,对于降级使用的升降机,试验载重量应按降级后的载荷选取。试验载重量的布置应符合 GB/T 26557—2011 中 5.2.2 的规定。

应力测试时,取吊笼空载且位于行程最低点为初始状态。按要求加载试验载重量,以额定提升速度运行,吊笼加载后从地面提升至靠近最下一道附墙架时制动,再启动上升至最上一道附墙架附近制动,然后再启动上升至上限位置时制动。接着吊笼下降,分别在最上和最下两道附墙架附近再制动,最后到下限位置制动。

#### 4.5.3.3 应力测试点

应力测试点应选择结构受力的较大部位,宜按计算或参照型式检验报告等资料中的说明确定,同时考虑在解体检查中发现的磨损、锈蚀、损伤较大的重要部位增加测试点。若检测应力在危险应力区内,应增加相应部位应力检测点的数量。

#### 4.5.3.4 结构强度判定

结构实际应力由应力测试值与自重应力合成得出,自重应力可通过计算等方法求出。评估人员应根据检测结果,结合整机实际工作状况对结构承载能力做出判定。

### 4.6 整机评定

#### 4.6.1 整机评定方法

根据升降机的解体检查和运行试验的状况,整机评定结论按表 4 确定。

表 4 整机评定结论

检测检查结果	整机评定结论
同时符合下列情况: ——安装的已评估部件中,解体检查项目全部合格; ——运行试验合格; ——若进行结构应力测试,承载能力符合要求	合格
同时符合下列情况: ——安装的已评估部件中,解体检查有指标不符合合格要求,但满足降级使用要求; ——按降级后的载荷,运行试验合格; ——若进行结构应力测试,按降级后的载荷试验,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: ——解体检查有指标仅达到报废要求,且相关部件不能修复、替代或取消的; ——运行试验有项目不合格; ——若进行结构应力测试,承载能力不符合要求	不合格

4.6.2 降级规定

升降机降级使用分为轻度降级使用与重度降级使用两种,其限定使用参数宜符合表 5 的规定。

表 5 降级规定

降级程度	载重量	最大安装高度
轻度降级	降为不超过原设计值的 75%	不超过原设计值的 75%
重度降级	降为不超过原设计值的 50%	不超过原设计值的 50%

4.7 评估标识

评估后应对易混淆的主要承载构件进行标识。标识应具有唯一性,并置于明显且易于保护的部位。设备产权单位与使用单位负有保护评估标识的责任。

降级使用的升降机,应在设备技术档案中作补充说明,在设备铭牌处对降级后升降机的载重量、最大安装高度等技术参数进行标识,以防误用。

5 评估报告

评估报告至少应包含以下内容:

- a) 评估单位名称、地址、评估日期;
- b) 评估委托单位名称、评估地址;
- c) 评估样机产品信息及安装信息;
- d) 评估标准及方法;
- e) 评估仪器信息;
- f) 评估结论与建议;
- g) 评估人员、报告审核及批准人员签章;
- h) 各评估项目及合格判定,必要时可加注说明或附图等;
- i) 其他技术规范或标准要求所规定的内容。

附 录 A  
(资料性附录)

齿轮齿条式人货两用施工升降机安全评估常用仪器

升降机安全评估常用仪器参见表 A.1。

表 A.1 升降机安全评估常用仪器

序号	仪器名称	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	1%
4	动态应变测试仪	2%
5	绝缘电阻测试仪	$-2\% \sim +2\%$
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	0.02 mm
11	钢直尺	Ⅱ级
12	卷尺	Ⅱ级
13	塞尺	Ⅱ级
14	经纬仪	$\leq 10''$
15	风速仪	$-0.1 \text{ m/s} \sim +0.1 \text{ m/s}$
16	温度计	$-0.1 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim +0.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
17	钢丝绳探伤仪	—

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
齿轮齿条式人货两用施工升降机  
安全评估规程

GB/T 36152—2018

\*

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.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字  
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-54505 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 36152-2018