

# 施工升降机安全规程

GB 10055-2007

替 GB 10055-1996

2007-03-12 发布

# 2007-10-01 实施

## 目 次

前言.....	...
1 范围..	... 1
2 规范性引用文件.....	... 1
3 整机.....	... 1
4 基础一 .....	... 1
5 停层..	-2
6 吊笼.....	... 3
7 对重及其导轨.....	... 4
8 钢丝绳、滑轮.....	-4
9 传动系统.....	... 4
10 导向与缓冲装置.....	... 5
11 安全装置.....	... 6
12 导轨架的附着.....	... 7
13 电气系统.....	... 7

本标准的 3.2、8.2.8、9.2.1.9.3.6a) 为推荐性的，其余为强制性的。

本标准代替 GB 10055-1996 《施工升降机安全规则》。

本标准与 GB 10055-1996 相比主要变化如下：

- 标准的名称改为“施工升降机安全规程”；
- 增加施工升降机导轨架轴心线对底座水平基准面的安装垂直度偏差；
- 增加标准节对不同的立管壁厚要有标识的要求；
- 增加当标准节立管壁厚有腐蚀或磨损时应报废或降级使用的要求；
- 增加人货两用或 400 kg 以上的货用施工升降机应设置缓冲器；
- 对在进行安装、拆卸和维修时的吊笼运行速度作出规定；
- 增加编织网围栏或门的孔眼及开口尺寸的要求；
- 对层门的净高度分为按全高度层门和高度降低的层门来要求；
- 增加对额定提升速度超过 0.7 m/s 时的施工升降机设置减速开关的要求；
- 删去对钢丝绳的连接方式的要求，增加在需要储存预留钢丝绳时，对所用接头或附件的要求。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由北京建筑机械化研究院归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、北京建筑机械化研究院、廊坊凯博建设机械科技有限公司，

本标准主要起草人：王东红、李守林、李静、李秀辉、张梅嘉。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

GB 10055-1988、GB 10055-1996。

## 1 范围

本标准规定了施工升降机在设计、制造、安装与使用等方面应遵守的安全技术要求。

本标准适用于 GB/T 10054-2005 所定义的施工升降机（包括齿轮齿条式和钢丝绳式）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5972 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范 (GB/T 5972-1986, eqv ISO 4309:1981)

GB/T 8918 制绳用钢丝 (GB/T 8918-1996, eqv ISO 2232: 1990)

GB/T 10054-2005 施工升降机

## 3 整机

3.1 施工升降机的工作条件应符合 GB/T 10054-2005 中 5.1.1～5.1.3 的要求。

3.2 施工升降机的设计计算应符合 GB/T 10054-2005 中 5.1.4 的有关规定。

3.3 施工升降机在最大独立高度时的抗倾翻力矩不应小于该工况最大倾翻力矩的 1.5 倍。

3.4 对垂直安装的齿轮齿条式施工升降机，导轨架轴心线对底座水平基准面的安装垂直度偏差应符合表 1 的规定。对倾斜式或曲线

式导轨架的齿轮齿条式施工升降机，其导轨架正面的垂直度偏差应符合表 1 的规定。对钢丝绳式施工升降机，导轨架轴心线对底座水平基准面的安装垂直度偏差值不应大于导轨架高度的  $1/1000$ 。

表 1

导轨架架设 高度(h)/m	$\leq 70$	$70 < h \leq 100$	$100 < h \leq 150$	$150 < h \leq 200$	$h > 200$
垂直度偏差 /mm	不大于导轨架架设 高度的 $1/1000$	$\leq 70$	$\leq 90$	$\leq 110$	$\leq 130$

3.5 当一台施工升降机的标准节有不同的立管壁厚时，标准节应有标识，以防标准节安装不正确。

3.6 在进行安装、拆卸和维修操作的过程中，吊笼最大速度不应大于  $0.7\text{ m/s}$ 。

3.7 在进行安装、拆卸和维修时，若在吊笼顶部进行控制操作，则其他操作装置均不应起作用，但吊笼的安全装置仍起保护作用。

3.8 制造商应对施工升降机主要结构件的腐蚀、磨损极限作出规定，对于标准节立管应明确其腐蚀和磨损程度与导轨架自由端高度、导轨架全高减少量的对应关系。当立管壁厚最大减少量为出厂厚度的 25% 时，此标准节应予报废或按立管壁厚规格降级使用。

3.9 在操作位置上应标明控制元件的用途或动作方向。

3.10 在施工升降机底部（防护围栏）易于观察的位置固定标牌，标牌的内容应符合 GB/T 10054-2005 中 8.1.1、8.1.2 的要求。

3.11 附墙撑杆平面与附着面的法向夹角不应大于  $8^\circ$ 。

4 基础

4.1 基础的处理

4.1.1 施工升降机基础应能承受最不利工作条件下的全部载荷。

4.1.2 基础周围应有排水设施。

## 4.2 防护围栏

4.2.1 吊笼和对重升降通道周围应设置地面防护围栏。

4.2.2 地面防护围栏可采用实体板、冲孔板、焊接或编织网等制作。网孔的孔眼或开口应符合表 2 的规定。

表 2

单位为毫米

与相近运动部件的间隙 (a)	孔眼或开口的尺寸 (b)
$II \leq 22$	$6 \leq 10$
$22 < a \leq 50$	$6 \leq 13$
$50 < a \leq 100$	$6 \leq 25$
注：若孔眼或开口是长方形，则其宽度不应大于表内所列最大数值，其长度可大于表内最大数值。	

4.2.3 地面防护围栏的任一 2500 mm<sup>2</sup> 的方形或圆形面积上，应能承受 350 N 的水平力而不产生永久变形。

4.2.4 地面防护围栏的高度不应低于 1.8 m。对于钢丝绳式的货用施工升降机，其地面防护围栏的高度不应低于 1.5 m。

4.2.5 围栏登机门应装有机锁止装置和电气安全开关，使吊笼只有位于底部规定位置时，围栏登机门才能开启，且在门开启后吊笼不能起动。

钢丝绳式货用施工升降机，围栏登机门应装有电气安全开关，使吊笼只有在围栏登机门关好后才能起动。

4.2.6 当附件或操作箱位于施工升降机防护围栏内时，应另设置隔离区域，并安装锁紧门。

## 5 停层

## 5.1 一般要求

5.1.1 各停层处应设置层门。

5.1.2 层门不应突出到吊笼的升降通道上。

## 5.2 层门

5.2.1 层门应保证在关闭时人员不能进出。

5.2.2 对于全高度层门，除了门下部间隙不应大于 50 mm 外，各门周围的间隙或门各零件间的间隙应符合表 2 的规定。

5.2.3 层门可采用实体板、冲孔板、焊接或编织网等制作，网孔门的孔眼或开口应符合表 2 的规定，其承载性能应符合 4.2.3 的规定。

5.2.4 层门不得向吊笼运行通道一侧开启，实体板的层门上应在视线位置设观察窗，窗的面积不应小于 25 000 mm<sup>2</sup>。

5.2.5 层门的净宽度与吊笼进出口宽度之差不得大于 120 mm。

5.2.6 全高度层门开启后的净高度不应小于 2.0 m。在特殊情况下，当进入建筑物的入口高度小于 2.0 m 时，则允许降低层门框架高度，但净高度不应小于 1.8 m。

5.2.7 高度降低的层门不应小于 1.1 m。层门与正常工作的吊笼运动部件的安全距离不应小于 0.85 m;如果施工升降机额定提升速度不大于 0.7 m/s 时，则此安全距离可为 0.5 m。

5.2.8 高度降低的层门两侧应设置高度不小于 1.1 m 的护栏，护栏的中间高度应设横杆，踢脚板高度不小于 100 mm。侧面护栏与吊笼的间距应为 100 mm~200 mm，

5.2.9 水平滑动层门和垂直滑动层门应在相应的上下边或两侧设

置导向装置，其运动应有挡块限位。

5.2.10 垂直滑动层门至少应有两套独立的悬挂支承系统。

5.2.11 层门的平衡重必须有导向装置，并且应有防止其滑出导轨的措施。门与平衡重的重量之差不应超过 5 kg，应有保护人的手指不被门压伤的措施。

5.2.12 正常工况下，关闭的吊笼门与层门间的水平距离不应大于 200 mm。

5.2.13 装载和卸载时，吊笼门框外缘与登机平台边缘之间的水平距离不应大于 50 mm。

5.2.14 人货两用施工升降机机械传动层门的开、关过程应由吊笼内乘员操作，不得受吊笼运动的直接控制。

5.2.15 层门应与吊笼电气或机械联锁。只有在吊笼底板离某一登机平台的垂直距离 $\pm 0.25$  m 以内时，该平台的层门方可打开。

5.2.16 对于机械传动的垂直滑动层门，采用手动开门，其所需力大于 500 N 时，可不加机械锁止装置。

5.2.17 层门锁止装置应安装牢固，紧固件应有防松装置。锁止装置和紧固件在锁止位置应能承受 1 kN 沿开门方向的力。

5.2.18 层门锁止装置及其附件的安装位置应设在人员不易碰触之处。层门锁止装置应加防护罩，且维修方便。

5.2.19 所有锁止元件的嵌入深度不应少于 7 mm。

## 6 吊笼

6.1 载人吊笼应封顶，且在吊笼底板与顶板之间应全高度有立



面（含门）围护。立面的强度应符合 GB/T 10054-2005 中 5.2.3.4.3 的要求，网孔立面的孔眼或开口还应符合表 2 的规定。载人吊笼门框的净高度至少为 2.0 m，净宽度至少为 0.6 m。门应能完全遮蔽开口，其开启高度不应低于 1.8 m。

6.2 如果吊笼顶作为安装、拆卸、维修的平台或设有天窗，则顶板应抗滑且周围应设护栏。该护栏的高度不小于 1.1 m，护栏的中间高度应设横杆，踢脚板高度不小于 100 mm。护栏与顶板边缘的距离不应大于 100 mm。

6.3 若吊笼顶板用作安装、拆卸、维修或有紧急出口，则在任一 0.1 m×0.1 m 区域内应能承受不小于 1.5 kN 的力而无永久变形。

6.4 封闭式吊笼顶部应有紧急出口，并配有专用扶梯。出口面积不应小于 0.4 m×0.6 m，出口应装有向外开启的活板门，并设有电气安全开关，当门打开时，吊笼不能启动。

6.5 若在吊笼立面上设紧急逃离门，其尺寸应是：宽度不小于 0.4 m、高度不小于 1.4 m，且应向吊笼内侧打开或是滑动型的门，并设有电气安全开关，当门打开时，吊笼不能启动。

6.6 货用施工升降机的吊笼也应设置顶棚，侧面围护高度不应小于 1.5 m。

6.7 吊笼不允许当作对重使用。

6.8 封闭式吊笼内应有永久性的电气照明，在外接电源断电时，应有应急照明。只要施工升降机在工作，吊笼内都应有照明，在控制装置处的照度不应小于 50 lx。实体板的吊笼门上应设供采光和观察

用的窗口，窗口面积不应小于 25 000 mm<sup>2</sup>。

6.9 吊笼的额定乘员数为额定载重量除以 80 kg，舍尾取整。吊笼底板的人均占地面积不应小于 0.18 m<sup>2</sup>；当吊笼仅用于载人的场合时，人均占用面积不应大于 0.25m<sup>2</sup>。

6.10 吊笼底板应能防滑、排水。其强度为：在 0.1 m×0.1 m 区域内能承受静载 1.5 kN 或额定载重量的 25%(取两者中较大值，但最大取 3 kN)而无永久变形。

6.11 吊笼结构应能满足 GB/T 10054 规定的全部载荷试验要求。

6.12 当吊笼翻板门兼作跳板用时，必须具有足够的强度和刚度。

6.13 吊笼门应装有机锁止装置和电气安全开关，只有当门完全关闭后，吊笼才能启动。

6.14 应有防止吊笼驶出导轨的设施。该设施不仅在正常工作时起作用，在安装、拆卸、维修时也应起作用。

6.15 应有防止吊笼门导向滚轮失效的设施。

## **7 对重及其导轨**

7.1 当施工升降机有一施工空间或通道在对重下方时，则应设有防止对重坠落的安全防护措施。

7.2 当对重使用填充物时，应采取措施防止其窜动。

7.3 对重应根据有关规定的要求涂成警告色。

7.4 采用卷扬机驱动的钢丝绳式施工升降机吊笼不应使用对重。

7.5 为了防止对重从导轨上脱出，除了对重导轮或滑靴外，还应设有防脱轨保护装置。

7.6 安装、加节时应留出对重在导轨架顶部越程余量，当吊笼的额定提升速度大于  $1.0\text{ m/s}$  时，对重越程不应小于  $2.0\text{ m}$ 。

7.7 对重导轨可以是导轨架的一部分，柔性物体（如链条、钢丝绳）不能用作对重导轨。

## 8 钢丝绳、滑轮

### 8.1 钢丝绳

8.1.1 钢丝绳的选用应符合 GB/T 8918 的规定。钢丝绳的安装、维护、检验和报废应符合 GB/T 5972 的规定。

8.1.2 钢丝绳式人货两用施工升降机，提升吊笼的钢丝绳不得少于两根，且相互独立。每根钢丝绳的安全系数不应小于 12，直径不应小于  $9\text{ mm}$ 。

8.1.3 钢丝绳式货用施工升降机，当提升吊笼用一根钢丝绳时，其安全系数不应小于 8。对额定载重量不大于  $320\text{ kg}$  的，钢丝绳直径不得小于  $6\text{ mm}$ 。额定载重量大于  $320\text{ kg}$  的，钢丝绳直径不应小于  $8\text{ mm}$ 。

8.1.4 齿轮齿条式人货两用施工升降机悬挂对重的钢丝绳不得少于两根，且相互独立。每根钢丝绳的安全系数不应小于 6；直径不应小于  $9\text{ mm}$ 。齿轮齿条式货用施工升降机悬挂对重的钢丝绳为单绳时，安全系数不应小于 8。

8.1.5 防坠安全器上用钢丝绳的安全系数不应小于 5，直径不应小

于 8 mm。

8.1.6 门悬挂装置的悬挂绳或链的安全系数不应小于 6。

8.1.7 安装吊杆用提升钢丝绳的安全系数不应小于 8，直径不应小于 5 mm。

8.1.8 钢丝绳应尽量避免反向弯曲的结构布置。需要储存预留钢丝绳时，所用接头或附件不应以后投入使用的钢丝绳截面产生损伤。

## 8.2 滑轮

8.2.1 钢丝绳式人货两用施工升降机的提升滑轮名义直径与钢丝绳直径之比不应小于 30。

8.2.2 钢丝绳式货用施工升降机的提升滑轮名义直径与钢丝绳直径之比不应小于 20。

8.2.3 吊笼对重用滑轮的名义直径与钢丝绳直径之比不得小于 30。

8.2.4 平衡滑轮的名义直径不得小于 0.6 倍的提升滑轮名义直径。

8.2.5 安全器专用滑轮的名义直径与钢丝绳直径之比不应小于 15。

8.2.6 门悬挂用滑轮的名义直径与钢丝绳直径之比不应小于 15。

8.2.7 所有滑轮、滑轮组均应有钢丝绳防脱装置，该装置与滑轮外缘的间隙不应大于钢丝绳直径的 20%，且不大于 3 mm。

8.2.8 绳槽应为弧形，槽底半径  $R$  与钢丝绳半径  $r$  关系应为： $1.05r \leq R \leq 1.075r$ ，深度不少于 1.5 倍钢丝绳直径。

8.2.9 钢丝绳进出滑轮的允许偏角不得大于  $2.5^{\circ}$ 。

## 9 传动系统

### 9.1 安全要求

9.1.1 传动系统的安装位置及安全防护应考虑到人身安全，其零部件应有防护措施。保护板上网孔及开口尺寸应符合表 2 的规定。

9.1.2 传动系统及其防护措施应便于维修检查，有关零部件应防止雨、雪、泥浆、灰尘等有害物质侵入。

### 9.2 齿轮齿条式传动系统

9.2.1 齿轮和齿条的设计计算和模数应符合 GB/T 10054-2005 中 5.2.6.3.4、5.2.6.3.5 和 5.2.6.3.7 的要求。

9.2.2 齿轮和齿条的啮合条件应符合 GB/T 10054-2005 中 5.2.6.3.6 和 5.2.6.3.8 的要求。

9.2.3 标准节上的齿条联接应牢固，相邻两齿条的对接处，沿齿高方向的阶差不应大于 0.3 mm。

### 9.3 钢丝绳式传动系统

9.3.1 卷扬机传动仅用于钢丝绳式的、无对重的货用施工升降机和吊笼额定提升速度不大于 0.63 m/s 的人货两用施工升降机。

9.3.2 人货两用施工升降机采用卷筒驱动时钢丝绳只允许绕一层，若使用自动绕绳系统，允许绕两层；货用施工升降机采用卷筒驱动时，允许绕多层。

9.3.3 提升钢丝绳采用多层缠绕时，应有排绳措施。

9.3.4 当吊笼停止在最低位置时，留在卷筒上的钢丝绳不应小于

三圈。

9.3.5 卷筒两侧边缘大于最外层钢丝绳的高度不应小于钢丝绳直径的两倍。

9.3.6 人货两用施工升降机的驱动卷筒应开槽，卷筒绳槽应符合下列要求：

a) 绳槽轮廓应为大于  $120^\circ$  的弧形，槽底半径  $R$  与钢丝绳半径  $r$  的关系应为  $1.05r \leq R \leq 1.075r$ ；

b) 绳槽的深度不小于钢丝绳直径的  $1/3$ ；

c) 绳槽的节距应大于或等于  $1.15$  倍钢丝绳直径。

9.3.7 钢丝绳出绳偏角口：有排绳器时口  $\leq 4^\circ$ ；自然排绳时口  $\leq 2^\circ$

9.3.8 人货两用施工升降机的驱动卷筒节径与钢丝绳直径之比不应小于  $30$ 。对于  $V$  形或底部切槽的钢丝绳曳引轮，其节径与钢丝绳直径之比不应小于  $31$ 。

9.3.9 货用施工升降机的驱动卷筒节径、曳引轮节径与钢丝绳直径之比不应小于  $20$ 。

9.3.10 人货两用施工升降机钢丝绳在驱动卷筒上的绳端应采用楔形装置固定，货用施工升降机钢丝绳在驱动卷筒上的绳端可采用压板固定。

9.3.11 卷筒或曳引轮应有钢丝绳防脱装置，该装置与卷筒或曳引轮外缘的间隙不应大于钢丝绳直径的  $20\%$ ，且不大于  $3\text{ mm}$ 。

## 9.4 制动器

9.4.1 传动系统应设有常闭式制动器，其额定制动力矩对人货两

用施工升降机不应低于作业时额定力矩的 1.75 倍；对于货用施工升降机不应低于作业时额定力矩的 1.5 倍。

9.4.2 制动器应能使装有 1.25 倍额定载重量、以额定提升速度运行的吊笼停止运行；也能使装有额定载重量而速度达到防坠安全器触发速度的吊笼停止运行。在任何情况下，吊笼的平均减速度都不应超过  $1gn$ 。

9.4.3 人货两用施工升降机制动器应具有手动松闸功能，并保证手动施加的作用力一旦撤除，制动器立即恢复动作。

9.4.4 不允许采用带式制动器。

9.4.5 当采用两套或两套以上的独立传动系统时，每套传动系统均应具备各自独立的制动器。

## **10 导向与缓冲装置**

### **10.1 导向装置**

10.1.1 导轨架应能承受施工升降机在额定载重量偏载的情况下，以额定提升速度上、下运行和制动时的载荷，以及在此情况下防坠安全器动作时的附加载荷。偏载量应符合 GB/T 10054-2005 中 6.2.4.8.1 的规定。

10.1.2 齿轮齿条式施工升降机在计算由于防坠安全器动作作用下导轨架和齿条的强度时，载荷冲击系数的取值如下：

- a) 渐进式安全器为 2.5；
- b) 瞬时式安全器为 5。

10.1.3 齿轮齿条式施工升降机吊笼与对重的导向应正确可靠，吊

笼采用滚轮导向，对重采用滚轮或滑靴导向。

## 10.2 缓冲装置

10.2.1 人货两用或额定载重量 400 kg 以上的货用施工升降机，其底架上应设置吊笼和对重用的缓冲器。

10.2.2 当吊笼停在完全压缩的缓冲器上时，对重上面的越程余量不应小于 0.5 m。

10.2.3 在设计缓冲装置时，应假设吊笼装有额定载荷，并以安全器标定动作速度作用在缓冲器上，其平均加速度不应大于  $1g$ ，并且以  $2.5g$  以上的加速度作用时间不应大于 0.04 s。

## 11 安全装置

### 11.1 一般要求

11.1.1 吊笼应具有有效的装置使吊笼在导向装置失效时仍能保持在导轨上。

11.1.2 有对重的施工升降机，当对重质量大于吊笼质量时，应有双向防坠安全器或对重防坠安全装置。

11.1.3 防坠安全器在施工升降机的接高和拆卸过程中应仍起作用。

11.1.4 在非坠落试验的情况下，防坠安全器动作后，吊笼应不能运行。只有当故障排除，安全器复位后吊笼才能正常运行。

11.1.5 作用于一个以上导向杆或导向绳的安全器，工作时应同时起作用。

11.1.6 防坠安全器应防止由于外界物体侵入或因气候条件影响



而不能正常工作。任何防坠安全器均不能影响施工升降机的正常运行。

11.1.7 防坠安全器试验时，吊笼不允许载人。

11.1.8 当吊笼装有两套或多套安全器时，都应采用渐进式安全器。

11.1.9 防坠安全器只能在有效的标定期限内使用，有效标定期限不应超过一年。

## 11.2 齿轮齿条式施工升降机

11.2.1 吊笼应设有防坠安全器和安全钩。防坠安全器应能保证当吊笼出现不正常超速运行时及时动作，将吊笼制停；安全钩应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。

11.2.2 防坠安全器动作时，设在防坠安全器上的安全开关应将电动机电路断开，制动器制动。

11.2.3 防坠安全器的速度控制部分应具有有效的铅封或漆封。防坠安全器出厂后动作速度不得随意调整。

11.2.4 防坠安全器的动作速度及制动距离应符合 GB/T 10054-2005 中的 5.2.1.9 的要求。

11.2.5 吊笼在额定载重量工况坠落时，防坠安全器动作后，施工升降机的结构、连接部分和吊笼底板应符合 GB/T 10054-2005 中 5.2.8.13 的要求。

11.2.6 应采用渐进式安全器，不允许采用瞬时式安全器。

## 11.3 钢丝绳式施工升降机

11.3.1 吊笼在额定载重量工况坠落时，防坠安全器动作后，吊

笼底板应符合 GB/T 10054-2005 中 5.3.7.6 的要求。

11.3.2 防坠安全器钢丝绳的张紧力应为安全装置起作用所需力的两倍，但不应小于 300 N。

11.3.3 应装有停层防坠落装置，该装置应在吊笼达到工作面后人员进入吊笼之前起作用，使吊笼固定在导轨架上。

11.3.4 对于额定提升速度不超过 0.63 m/s 的施工升降机，可采用瞬时式安全器，否则应采用渐进式安全器。

11.3.5 对于人货两用施工升降机应采用速度触发型的防坠安全器。

11.3.6 卷扬机传动的施工升降机应设防松绳和断绳保护的安全装置。

## 11.4 安全开关

### 11.4.1 一般要求

11.4.1.1 施工升降机应设有限位开关、极限开关和防松绳开关。

11.4.1.2 行程限位开关均应由吊笼或相关零件的运动直接触发。

11.4.1.3 对于额定提升速度大于 0.7 m/s 的施工升降机，还应设有吊笼上下运行减速开关，该开关的安装位置应保证在吊笼触发上下行程开关之前动作，使高速运行的吊笼提前减速。

### 11.4.2 限位开关

11.4.2.1 施工升降机必须设置自动复位型的上、下行程限位开关。

11.4.2.2 上、下行程限位开关的安装位置，应符合 GB/T

10054-2005 中的 5.2.11.2.1、5.2.11.2.2 的要求。

### 11.4.3 极限开关

11.4.3.1 齿轮齿条式施工升降机和钢丝绳式人货两用施工升降机必须设置极限开关，吊笼越程超出限位开关后，极限开关须切断总电源使吊笼停车。极限开关为非自动复位型的，其动作后必须手动复位才能使吊笼可重新启动。

11.4.3.2 极限开关不应与限位开关共用一个触发元件。

11.4.3.3 上、下极限开关的安装位置如下：

a) 在正常工作状态下，上极限开关的安装位置应保证上极限开关与上限位开关之间的越程距离：

——齿轮齿条式施工升降机为 0.15 m；

——钢丝绳式施工升降机为 0.5 m。

b) 在正常工作状态下，下极限开关的安装位置应保证吊笼碰到缓冲器之前，下极限开关首先动作。

### 11.4.4 防松绳开关

施工升降机的对重钢丝绳或提升钢丝绳的绳数不少于两条且相互独立时，在钢丝绳组的一端应设置张力均衡装置，并装有由相对伸长量控制的非自动复位型的防松绳开关。当其中一条钢丝绳出现的相对伸长量超过允许值或断绳时，该开关将切断控制电路，吊笼停车。

对采用单根提升钢丝绳或对重钢丝绳出现松绳时，防松绳开关立即切断控制电路，制动器制动。

### 11.5 超载保护装置

施工升降机应装有超载保护装置，该装置应对吊笼内载荷、吊笼顶部载荷均有效。同时对齿轮齿条式施工升降机应满足 GB/T 10054-2005 中 5.2.9 的要求；对钢丝绳式施工升降机应满足 GB/T 10054-2005 中 5.3.8 的要求。

## **12 导轨架的附着**

12.1 导轨架的高度超过最大独立高度时，应设有附着装置。

12.2 施工升降机运动部件与除登机平台以外的建筑物和固定施工设备之间的距离不应小于 0.2 m。

## **13 电气系统**

13.1 施工升降机应有主电路各相绝缘的手动开关，该开关应设在便于操作之处。开关手柄应能单向切断主电路且在“断开”的位置上可以锁住。

13.2 电路电源中应装有保险丝或断路器。在施工升降机工作中应防止电缆和电线机械损坏，电缆在吊笼运行中应自由拖行不受阻碍。

13.3 电气设备应防止外界如雨、雪、泥浆、灰尘等造成的危害。防护等级对于便携式控制装置应为 IP65；控制盒和开关、控制器、电气元件应为 IP53；电动机应为 IP54。在需要排水的地方应设有排水孔。

13.4 施工升降机金属结构和电气设备的金属外壳均应接地，接地电阻不超过  $4\ \Omega$ 。

13.5 当接地出现故障时，主控制电路和其他控制电路中断路器应

自动切断。

13.6 控制吊笼上、下运行的接触器应电气联锁。

13.7 吊笼顶用作安装、拆卸、维修的平台时，则应设有检修或拆装时的顶部控制装置。对多速施工升降机当在吊笼顶操作时，只允许吊笼以低速运行。控制装置应安装非自行复位的急停开关，任何时候均可切断电路停止吊笼的运行。

13.8 零线和接地线必须分开。接地线严禁作载流回路。

13.9 电气及电气元件（电子元器件部分除外）的对地绝缘电阻不应小于  $0.5\text{ M}\Omega$ ，电气线路的对地绝缘电阻不应小于  $1\text{ M}\Omega$ 。

13.10 电气线路安全触点的绝缘电压，当外壳保护等级在 IP5X 或以上时为 250 V；当外壳保护等级小于 IP5X 时为 500 V。

13.11 在多重触点的情况下，触点间的距离不得小于 2 mm。

13.12 触点及导体材料的磨损不应导致触点短路。

13.13 电路应设有相序和断相保护器及过载保护器。

13.14 任何电气设备都不应与电气安全装置并联，且内部或外部的感应电流都不应影响电气安全装置的正常工作。

13.15 交流或直流电机的主接触器的使用类别不应低于 AC-3 或 DC-3。

13.16 用作主接触器的继电器，对控制交流电磁铁的使用类别不应低于 AC-15；对控制直流电磁铁的使用类别不应低于 DC-13。它们的额定绝缘电压不应小于 250 V。