ICS 91.140.90
Q 78

中　国　电　梯　协　会　标　准

T/CEA 041.4—2020

电梯线束技术要求
第4部分：有分支固定安装线束

Elevator wiring harness technical requirements
--Part 4: Technical requirements for fixing installation harness with branches

2020-12-22 发布　　2021-06-01 实施

中国电梯协会　　发布

目次

前 言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 产品分类 2
5 使用导则 2
5.1 环境空气温度与湿度 2
5.2 线束敷设 2
5.3 电缆最小弯曲半径 2
5.4 紧固 3
6 技术要求 3
6.1 选型要求 3
6.2 成品要求 3
7 试验项目和方法 5
7.1 试验项目 5
7.2 试验方法 6
8 验收规则 7
8.1 出厂检验 7
8.2 鉴定检验 7
9 包装、运输、贮存 7
参考文献 8

前　言

本文件按 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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准所要求达到的性能指标，由采用本标准的制造企业在设计制造过程中自行进行验证测试，并对销售的产品作产品符合性声明。

《电梯线束技术要求》分以下几个部分：

——第1部分：通用要求；

——第 2 部分：柜内线束技术要求；

——第 3 部分：无分支固定安装线束技术要求；

——第 4 部分: 有分支固定安装线束技术要求；

——第 5 部分：随行电缆线束技术要求；

——第 6 部分：自动扶梯和自动人行道线束技术要求。

本部分为《电梯线束技术要求》的第 4 部分。

本标准由中国电梯协会提出并归口。

本标准由中国电梯协会负责解释。

本标准负责起草单位：上海贝恩科电缆有限公司。

本标准参加起草单位：南通中尧特雷卡电梯产品有限公司、杭州西奥电梯有限公司、重庆迈高电梯有限公司、广州广日电梯工业有限公司、上海老港申菱电子电缆有限公司、奥的斯高速电梯（上海）有限公司、上海长顺电梯电缆有限公司、上海新时达线缆科技有限公司、宁波速普电子有限公司、上海南洋-藤仓电缆有限公司、江苏艾立可电子科技有限公司、江苏河阳线缆有限公司、常州凯联检测技术有限公司、通力电梯有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、蒂森电梯有限公司、康力电梯股份有限公司、上海三菱电梯有限公司、菱王电梯有限公司、日立电梯(中国)有限公司、巨人通力电梯有限公司、南京菲尼克斯电气有限公司、蒂森克虏伯（上海）电梯有限公司、东芝电梯（中国）有限公司、魏德米勒电联接（上海）有限公司、苏州莱茵电梯股份有限公司、杭州临安森源电缆有限公司。

本标准主要起草人：王一勇、李春勇、张诚、耿鹏鹏、伍克林、李吴达、姚云华、吴军明、潘国平、刘雄伟、丁超、缪爱民、喻飞飞、马晓轩、崔学林、刘郁斌、彭振、秦川、顾友明、张思斌、陈慧娟、张俊、费勇勇、刘仕国、谭惠欢、朱森峰、庞仙锋、张磊、高乾、刘向民、刘少维、王诚、聂斌、傅鹏飞、麦军朋、陈平、韩国庆、张奕、季宇飞、黄显谋、秦峰、张洪、袁佘健、胡孔忠。

本标准为首次发布。

电梯线束技术要求
第4部分：有分支固定安装线束技术要求

1 范围

本部分规定了电梯用有分支固定安装线束（以下简称线束）的技术要求，包括该类线束的分类、使用导则、选型、成品要求及相关试验项目和方法等。

本部分不适用于船用、车辆、建筑施工等特殊用途电梯电缆线束。

本部分与T/CEA 041.1-2020一起使用。

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 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Db 交变湿热（12h＋12h循环）

GB/T 2423.7-2018 电工电子产品环境试验 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ec:粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2900(所有部分) 电工术语

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 5023.3-2008 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第3部分:固定布线用无护套电缆

GB/T 5023.4-2008 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第4部分:固定布线用护套电缆GB/T 5023.5-2008 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第5部分:软电缆（软线）

GB/T 5095-1997(所有部分) 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 7024-2008 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB/T 7588 电梯制造与安全安装规范

GB/T 10060-2011 电梯安装验收规范

GB 13140.1-2008 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第1部分:通用要求

GB/T 16895.6-2014 低压电器装置 第5-52部分：电气设备的选择与安装 布线系统

GB 17464-2012 连接器件 电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求 适用于0.2 mm^2以上至35 mm^2(包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求

GB/T 18290.2-2015 无焊连接 第2部分:压接连接 一般要求、试验方法和使用导则

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

JB/T 8734.2-2016 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯电缆电线和软线 第2部分:固定布线用电缆电线

JB/T 8734.3-2016 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯电缆电线和软线 第3部分:连接用软电线和软电缆

JB/T 8734.4-2016 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯电缆电线和软线 第4部分:安装用电线

JB/T 8734.5-2016 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯电缆电线和软线 第5部分:屏蔽电线

IPC/WHMA-A-620D CN 线缆及线束组件的要求与验收

3 术语和定义

GB/T 2900、GB/T 7024和T/CEA 041.1界定的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

主干线束 Harness for main cable

由电梯电源或信号源引出，且主体固定敷设在电梯井道或底坑中的电缆线束，主干线束允许分段，各段之间由接点进行连接。主要结构包括：主干线、端子（头）和连接器（若有）等。

3.2

分支线束 Harness for branch cable

通过接点由主干线上引出的电缆组件，其最终与使用终端相连接。主要结构包括：分支线、端子（头）和连接器（若有）等。

3.3

接点 Juncture

将线束各零部件组成完整工作回路的可导电连接点位，包括导体与导体连接点、导体与端子（头）连接点等。

3.4

分支点 Embranchment point

线束中分支线导体与主干线导体之间的接点。

4 产品分类

按产品使用功能,本部分描述的线束进行如下分类：

——井道（包含底坑）照明用主干与分支线束；

——呼梯用主干与分支线束；

——层门锁用主干与分支线束；

——到站提示用主干与分支线束；

——上、下端限位装置用主干与分支线束；

——中继器电源用主干与分支线束。

5 使用导则

5.1 环境空气温度与湿度

线束正常工作的空气温度与湿度应符合T/CEA 041.1-2020的相关规定。

5.2 线束敷设

敷设时的环境温度不宜小于0℃。

线束敷设过程中应承受最小的外力，且受力单元应是主干线，不应使分支线束受到除自重以外的力。

5.3 电缆最小弯曲半径

安装敷设时，线束中任一电缆的最小弯曲半径符合下列要求：

——当电缆线外径D≤20㎜时，最小弯曲半径为6D；

——当电缆线外径D＞20㎜时，最小弯曲半径为8D。

任一连续两弯之间的距离至少为电缆外径D的20倍。

5.4 紧固

各线束之间应采用扎带、胶带或其它合适的方式进行捆扎式紧固处理，且不应造成明显的凹痕、变形、跳线等。

线束与安装载体之间应采用紧固件进行定位，且紧固件与载体、线束之间应牢固可靠。

当线束明敷或穿软管时，主干线两相邻捆扎或紧固部位之间的距离宜不大于1000mm，分支线两相邻紧捆扎或紧固部位之间的距离宜不大于100mm，且应在分支点处单独加设紧固件。穿线槽或硬质管的紧固位置不作规定，但应保证与紧固载体之间具有足够的牢固度。

紧固后的线束应与可移动部件的距离不小于100mm，如果做不到应在两者之间安装隔离。

6 技术要求

6.1 选型要求

6.1.1 导体的选择

线束中用于照明、控制、安全保护线路的导体应是软铜导体或镀锡软铜导体。

导体标称截面积的选择应考虑线束的使用环境、敷设根数、负载数量等差异，为保证导体的机械强度，导体的截面积可参照GB/T 5226.1-2019进行选择，同时导体截面积还应充分考虑线路的安全载流量，具体的选型方法可参照GB/T 16895.6-2014。

6.1.2 电缆的选择

线束中的主干与分支线可由一根或多根电缆线共同组成，其导线芯数依据层站数、功能需要决定。

聚氯乙烯电缆的相关性能应不低于GB/T 5023、JB/T 8734或其它等效国际标准的规定。无卤低烟阻燃电缆的相关性能应不低于IEC 62821-1、EN 50525-3-11、EN 50525-3-31的规定。

若有耐寒、耐热、耐湿、成束阻燃、耐火等特殊要求，可另外提出，但其余性能仍不低于上述要求。

6.1.3 端子（头）、连接器的选择

端子（头）的具体规格应与导线截面相匹配，类型应根据需要按如下进行选择：

——压接端子，包括开环型端子、闭环型端子和端接环；

——衔接端子，包括筒接头、双边接头和终端接头；

——分立导线端子。

连接器的类型和规格应按功能、需要进行选择，且与导线截面相匹配。

注：端子（头）和连接器图样参考IPC/WHMA-A-620D。

6.1.4 分支点的选择

分支点的连接宜采用终端接头压接、双边端子压接，不推荐使用焊接、熔接等方式。

分支处的金属部分不应裸露在空气中，可采用模塑、热缩管或壳体等进行二次防护处理。

6.2 成品要求

线束整体及其零部件均应符合T/CEA 041.1相关要求及本部分的特殊要求，且应符合规范程序批准的技术文件进行生产制造。

6.2.1 外观

a) 主干线、分支线、端子（头）、连接器及分支点的类型和数量应符合技术文件。

b) 主干线、分支线、端子（头）、连接器及分支处不应有损伤、分离、开裂、变形、锈蚀等缺陷。

c) 标识的内容、方式、位置和方向应符合技术文件。

d） 号码管、标识帖等应牢固、无脱落，标识内容的方向应统一，且字迹清晰、耐擦。

e） 热缩管、绝缘胶带和模塑应紧密包裹在防护位置上，无位移、脱开现象。

f） 线缆中的未加工的备用线芯宜单独包装处理，并对线的切割端面进行防触电保护。

6.2.2 尺寸

6.2.2.1 线束长度

主干线束或各分支线束的长度应符合客户图样及技术文件要求。线束长度测试时，尺寸基准面应按IPC/WHMA-A-620D选择，若客户无指定长度公差，则不应低于表1要求。

表1 线缆长度公差

基本长度尺寸 L	公差
L≤0.3m	0-25mm
0.3m<L≤1.5m	0-50mm
1.5m<L≤3.0m	0-100mm
3.0m<L≤7.5m	0-150mm
L>7.5m	0-3%

6.2.2.2 剥皮长度

绝缘的剥皮长度应与端子（头）或连接器相匹配，长度公差亦不做规定，由供需双方协商确定。

护套的剥皮长度应符合客户图样及技术文件要求，若无指定公差，则不应低于表2的要求。

表2 护套剥皮长度公差

护套去皮基本长度尺寸 L	公差
L≤100mm	±5mm
100mm<L≤300mm	±10mm
300mm<L≤500mm	±20mm
L>500mm	±30mm

6.2.3 电性能

6.2.3.1 电气连接性

主干线、分支线、端子(头)及连接器组成的各个导电线路应无断路、短路。

6.2.3.2 线束耐电压

线束耐电压应符合T/CEA 041.1-2020的相关规定。

6.2.3.3 线束绝缘电阻

在室温环境下，线束测得的绝缘电阻应不小于表3的规定。

表3 绝缘电阻规定值

使用电压 V	测试电压（DC） V	测试时间 S	绝缘电阻 MΩ
≤36	250±20	60±5	符合 T/CEA 041.1-2020 的相关要求
≤500	500±50		

＞500	1000±50		

6.2.3.4 接点接触电阻

采用压接和衔接端子（头）时，导体压接区的接触电阻应符合T/CEA 041.1的相关规定。

6.2.4 物理机械性能

6.2.4.1 压接强度

导线与端子（头）之间的压接应牢固可靠，两者分开或导线断裂的轴向力不小于T/CEA 041.1的相关规定。

6.2.4.2 自由跌落

分支点位置采用外设防护壳体防护的线束应能通过自由跌落试验,跌落高度为1000mm。

试验结束后，壳体无裂开、分离，插接位置无脱落，线束导通连续性完好。

6.2.5 耐环境性能

6.2.5.1 分支处的交变湿热

当需要时，分支线与主干线分支处应进行交变湿热试验，以确定线束分支加工方式和过程是否能够满足特殊环境的使用。

严酷程度为40℃，经过交变试验后，分支处应仍能通过按6.2.3.2规定的耐电压，且检查去除防护后的分支点处金属部分应无锈蚀，且无可见残留水蒸气。

6.2.5.2 防水和防尘

当需要时，线束分支处及首、末端应具有相应的防水和防尘能力，防护IP等级应符合技术文件及使用环境要求。

7 试验项目和方法

7.1 试验项目

线束的检验项目应按照表4中进行。

表4 线束试验项目

序号	试 验 项 目	试验种类	试验方法	
			对应标准	条文号
1	电气性能试验			
1.1	电气连续性	Q,S,R	T/CEA 041.1	6.1.1
1.2	线束耐电压	Q	T/CEA 041.1	6.1.2
1.3	线束绝缘电阻	Q	T/CEA 041.1	6.1.3
1.4	接点接触电阻	Q	T/CEA 041.1	6.1.4
2	结构和尺寸检查			
2.1	标识内容、方向和外观	Q,S,R	T/CEA 041.4	7.2.1
2.2	标识耐擦	Q,S,R	T/CEA 041.4	7.2.2
2.3	线束完整性和外观	Q,S,R	T/CEA 041.4	7.2.3
2.4	主干与分支线束长度	Q,S	T/CEA 041.4	7.2.4
2.5	护套剥皮长度	Q,S	T/CEA 041.4	7.2.5

表4（续）

3	物理机械性能			
3.1	压接强度	Q	T/CEA 041.1	6.2
3.3	自由跌落	Q	GB/T 2423.7-2008	5.2
4	耐环境试验[a]			
4.1	分支处的交变湿热	Q	GB/T 2423.4-2008	—
4.2	分支处及末端防水和防尘等级	Q	GB/T 4208-2017	—
[a] 耐环境试验只针对敷设环境较恶劣的线束，且由供需双方确定是否进行该项目。				

7.2 试验方法

7.2.1 标识内容、方向和外观检查

采用目视与手工，并对比技术文件进行逐一检查。

7.2.2 标识耐擦检查

a) 试验对象：存在有被擦除掉风险的标签、号码管；
b) 试验方法：脱脂棉沾清水，正向用力8-10N擦拭10次；
c) 结果判定：目视标识仍清晰可辨认。

注：采用塑封的永久性标签及临时用标识无需进行耐擦。

7.2.3 线束完整性和外观检查

采用目视与手工，对比技术文件逐一进行检查。

7.2.4 主干线与分支线长度检查

采用钢尺、皮尺或其它合适的工具测量各基准之间的直线距离。

7.2.5 护套剥皮长度检查

采用钢尺、皮尺或其它合适的工具测量，并对比相关技术文件。

7.2.6 电气连续性试验

采用专用一体导通专用设备进行检查。

7.2.7 线束耐电压试验

a) 试验样品：包含主干线束和至少1条分支线束的线束，样品数量1件，试样线束应能代表制造工艺；
b) 试验条件和方法：T/CEA 041.1的第6.1.2条款；
c) 结果判定：试验后符合T/CEA 041.1的第6.1.2条款。

7.2.8 线束绝缘电阻试验

a) 试验样品：包含主干线束和至少1条分支线束的线束，样品数量1件，试样线束应能代表制造工艺；
b) 试验条件和方法：应符合T/CEA 041.1的第6.1.3条款；
c) 结果判定：测量的绝缘电阻最小值应符合T/CEA 041.1的第6.1.3条款规定。

7.2.9 接触电阻

a) 试验样品：包含主干线束和至少1条分支线束的线束，样品数量1件，试样线束应能代表制造工艺；

b） 试验条件和方法：应符合T/CEA 041.1的第6.1.4条款；

c） 结果判定：测量的接触电阻最大值应符合T/CEA 041.1的第6.1.4条款规定。

7.2.10 压接强度

压接强度试验按T/CEA 041.1的第6.2.1条款进行。

7.2.11 自由跌落

针对含外设保护壳体的线束，在其搬运、安装过程中的掉落、撞击等会致使壳体内部接点及元件产生不可逆的破坏，本试验的目的是确认此类粗率操作不会影响线束的功能。

a） 试验样品：带分支线和主干线接点的保护壳体，剪除多余的连接器并保持各段电缆长度100mm，样品数量不少于3件，试样线束应能代表制造工艺；

b） 试验条件和方法：GB/T 2423.7-2008的5.2条；

c） 结果判定：试验后任一样品应符合本部分的6.2.4.2条。

7.2.12 分支处的交变湿热

a） 试验样品：带分支线和主干线的线束，剪除多余的连接器，并对剪切面进行密封处理，保持主干线和分支线长度大于200mm，样品数量1件，试样线束应能代表制造工艺；

b） 试验条件和方法：GB/T 2423.4-2008；

c） 结果判定：试验后任一样品应符合本部分的6.2.5.1条。

7.2.13 分支处及末端防水和防尘等级

防水和防尘等级试验按 GB/T 4208-2017的相应规定进行。

8 验收规则

8.1 出厂检验

出厂检验项目应按照表4中的S、R型试验进行，S试验应按照GB/T 2828.1进行抽样检查，检验水平和接受质量限（AQL）由供需双方协商确定。

产品合格后方能出厂，每个出厂的包装件上应附有产品质量检验合格证。

8.2 鉴定检验

鉴定试验样件数量应符合试验方法中的要求，若未特别说明，则进行鉴定试验的样件数量为 1 件。

鉴定试验项目应按照表 4 中的试验种类 Q 进行。

出现下例情况之一时应进行鉴定检验：

a） 新产品开发需要；

b） 正式生产后，结构、材料、工艺、设备、生产场所等变化，可能影响产品性能时；

c） 国家质量监督机构或客户提出进行鉴定检验要求时。

9 包装、运输、贮存

线束的包装、运输及贮存应符合T/CEA 041.1的相关规定。

参 考 文 献

[1] GB 5768.2—2009 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

中国电梯协会标准

电梯线束技术要求 第4部分：有分支固定安装线束

T/CEA 041.4-2020

*

中国电梯协会

地址：065000 河北省廊坊市金光道61号

Add：61 Jin-Guang Ave.，Langfang，Hebei 065000，P.R. China

电话/Tel：（0316）2311426，2012957

传真/Fax：（0316）2311427

电子邮箱/Email：info@cea-net.org

网址/URL：http://www.elevator.org.cn