

ICS 45.060.10

S 40

备案号:

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3255—2011

机车司机操纵台设计要求

Design requirements for locomotive driver desk

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 一般技术要求 1

4 操纵台骨架 2

5 设备布置 3

6 操纵台装配 3

7 操纵台布线 4

8 检验规则与试验方法 4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国北车集团大同电力机车有限责任公司负责起草,北京交通大学、中国北车集团大连机车车辆有限公司、南车戚墅堰机车有限公司、南车株洲电力机车有限公司、南车资阳机车有限公司参加起草。

本标准主要起草人:高健、胡志鹏、赵凤兰、张建平。

机车司机操纵台设计要求

1 范 围

本标准规定了铁路机车司机操纵台的一般技术要求、操纵台骨架、设备布置、操纵台装配及操纵台布线以及试验规则和试验方法。

本标准适用于铁路运用的机车司机操纵台。其他工矿用机车操纵台可参照执行。

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,仅所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 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 1451 纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法

GB/T 1720—1979 漆膜附着力测定法

GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击测定法

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(12 h + 12 h 循环)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)

GB/T 3450—2006 铁道机车和动车组司机室噪声限值及测量方法

GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度(ISO 15184:1998, IDT)

GB/T 6769—2000 机车司机室布置规则(eqv UIC 617-6 OR:1977)

GB/T 6988.1 电气技术用文件的编制 第1部分:规则

GB 8410—2006 汽车内饰材料的燃烧特性

GB 10000 中国成年人人体尺寸

GB/T 12985 在产品设计中应用人体尺寸百分位数的通则

GB/T 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验(IEC 61373:1999, IDT)

TB/T 1507—1993 机车电气设备布线规则

TB/T 1508 机车电气屏柜技术条件

TB/T 2260 铁路机车车辆用防锈底漆

TB/T 2393 铁路机车车辆用面漆

3 一般技术要求

3.1 操纵台应按照经规定程序批准的产品图样及技术文件制造,并符合本标准的规定。

3.2 操纵台上的主要操纵装置应做到由单人操作。

3.3 操纵台的结构应方便司机进入正常驾驶位置并且能使双腿和膝关节行动自由,还应保证司机可以站立操纵,并符合 GB/T 6769—2000 中 5.2.1 ~ 5.2.3 的规定。

3.4 操纵台的设计应满足 GB 10000 和 GB/T 12985 关于人体尺寸的要求及其所执行的操纵任务(操纵设备和监测仪表)需要的空间。

3.5 用于标识的象形图或文字说明应尽量靠近要说明的设备,且易识别,文字说明应简明扼要。

- 3.6 所有操作设备手柄应采用非反光、非导热的材料。
- 3.7 用来引起司机特别注意的音响信号的数量应该受到限制,音响信号调至最大强度应使司机在 GB/T 3450—2006 中第 4 章规定的环境下与其他信号区别。
- 3.8 信号灯数量应尽量少,不致使司机眩目。
- 3.9 表盘式仪表针的零点位置应尽量一致。
- 3.10 旋转式或移动式指针尽可能按同一方向动作。
- 3.11 指示灯和人工照明应避免司机对信号产生错觉。
- 3.12 仪表和时刻表夹的照明光色不应刺眼、眩目,应与一般照明光色有所区别,推荐其亮度可以调节。
- 3.13 所有同类型开关的接通方向均应相同,旋转开关:顺时针方向;扳钮开关:“0”位居中。
- 3.14 控制显示设备应布置在司机视野范围之内,无论白天或黑夜均可毫无困难地辨认,且应避免司机眩目。
- 3.15 操纵台各部分均应可靠接地。
- 3.16 操纵台骨架及其外部设备的外观颜色选择不应超过 3 种,所选各颜色应搭配协调。
- 3.17 操纵台敞露表面涂层要求色泽均匀、无夹杂物、无气泡,不允许有粒状凸起或凹陷。涂层的附着力、硬度和冲击强度应符合表 1 的要求。底漆应符合 TB/T 2260 的要求,面漆应符合 TB/T 2393 的要求。

表 1 涂层附着力、硬度和冲击强度要求

序号	项目	要 求
1	硬度	操纵台台面不应低于 GB/T 6739—2006 规定的铅笔硬度 2H 级;其余部位不应低于 GB/T 6739—2006 规定的铅笔硬度 HB 级
2	冲击强度	按 GB/T 1732—1993 规定的方法测定后,不应有裂纹、皱纹及剥落等现象
3	附着力	不应低于 GB/T 1720—1979 规定的三级

3.18 操纵台应具有足够的电气强度,各相互绝缘的电路之间及对地,应能承受表 2 中规定的工频试验电压 1 min,无击穿或闪络现象。

表 2 操纵台绝缘性能要求

额定绝缘电压 U_i V	施加电压部位	额定工频耐受电压 U_{50} V
$U_i \leq 36$	相互绝缘的电路	640
$36 < U_i \leq 60$		850
$60 < U_i \leq 300$		1 275
$300 < U_i \leq 660$		2 125
$660 < U_i \leq 1\ 200$		$0.85(2U_i + 1\ 500)$
$1\ 200 < U_i \leq 4\ 000$		$0.85(2U_i + 2\ 000)$
在电压大于 600 V 的主电路中,对地电压小于或等于 500 V 的保护电器,其带电部分对地		2 125

- 3.19 操纵台应按 8.2.5 进行湿热试验。试验后,绝缘性能应符合 3.18 的规定。
- 3.20 组装完成的操纵台应能承受 GB/T 21563—2008 中规定的 A 级试验工况。

4 操纵台骨架

4.1 操纵台骨架应有足够的机械强度和刚度,应能承受 GB/T 21563—2008 中规定的 A 级试验工况。

- 4.2 操纵台骨架边缘处和开孔应平整、光滑,无毛刺及裂口。
- 4.3 操纵台骨架采用单元或分体结构,应便于吊装和拆卸。
- 4.4 操纵台台面材料可为钢板或其他复合材料。
- 4.5 操纵台台面与台面以上部分连接时,其连接接缝处应有防漏光、防漏水和防积尘处理。
- 4.6 操纵台各设备机械安装接口及其公差应严格按各设备技术条件中的尺寸公差要求执行。
- 4.7 旋转门应采用内置式铰链安装;可拆卸门应拆装方便。所有门锁应采用内置式门锁,门沿应有减振和密封处理,柜门应开启方便、关闭严密。
- 4.8 操纵台柜体骨架对底部基准面的垂直度和骨架立柱间的平行度按 GB/T 1184—1996 的规定,其精度不低于 C 级;操纵台整体水平度与垂直度应小于或等于 2 mm;操纵台台面平面度应小于或等于 2 mm。
- 4.9 复合材料操纵台台面的性能应符合表 3 中的规定。

表 3 复合材料操纵台台面性能

序 号	项 目	要 求
1	抗拉强度	$\geq 130 \text{ MPa}$
2	阻燃性能	不应低于 GB 8410—2006 规定的 A 级
3	冲击强度	$\geq 93 \text{ J/cm}^2$
4	弯曲强度	$\geq 146 \text{ MPa}$

5 设备布置

- 5.1 操纵台和操纵设备的布置应该做到当司机处于正常驾驶位置时,不妨碍司机的工作。
- 5.2 操纵台下部空间深度应方便司机进入正常驾驶位置,且不妨碍司机操作。
- 5.3 全部操纵设备、仪表应按功能分区集中布置,尽可能集中在操纵台面上。
- 5.4 装有常用操纵设备的台面应与水平面成 $0^\circ \sim 20^\circ$ (处于第Ⅳ象限)。
- 5.5 装有经常观察的控制仪表的台面应与垂直面成 $20^\circ \sim 40^\circ$ (处于第Ⅱ象限)。
- 5.6 非正常运行时使用的操纵设备和测试设备等不应安装在操纵台上,以免分散司机注意力。
- 5.7 正常运行时应使用的操纵设备均应靠近司机,便于操作。
- 5.8 对于在某些特殊情况或紧急情况下必须迅速操纵的设备,应做到使司机即使在黑暗中也能迅速识别和操作。
- 5.9 安装于操纵台内的设备应便于维修拆装。
- 5.10 烟灰盒应易于清洗,且应设置在司机使用方便的位置。
- 5.11 所有电气设备的安装处应有原理图中的代号、标识,在面板上还应有操作功能标识。标识应正确、完整、清晰、排列整齐。

6 操纵台装配

- 6.1 螺纹连接类紧固件,在组装时应使用扭矩类工具紧固。
- 6.2 紧固螺栓的长度:紧固完成后,螺栓的末端应超过螺母至少 2 个螺纹,最多 5 个螺纹。
- 6.3 组装大部件、重要部件时,在螺栓螺纹上涂抹适量紧固胶(对于电气连接,连接面处不应使用螺纹紧固胶)。
- 6.4 每个用扭矩类工具拧紧的紧固件应使用标记漆进行标记。
- 6.5 操纵台内的各种设备,应定位准确、安装牢固。
- 6.6 操纵台组装完成后,工作台台面上的外露紧固件应尽可能的少,紧固后的紧固件最高点不应超过

工作台台面平面。

7 操纵台布线

- 7.1 操纵台布线应符合 TB/T 1507—1993 的规定。
- 7.2 根据电路的电磁兼容性(EMC)等级划分(见表4),不同等级的线束间距应符合表5的规定。当无法满足线束间距时,应施加额外的隔离保护装置(如金属网、金属管等)。

表4 EMC等级的定义

EMC 等级	描 述
1	模拟音频和视频电路;HF 发射/接收电路
2	数字数据发射电路;传感器电路(电源/信号测量)
3	半导体脉冲控制电路
4	蓄电池相关电路;电子设备电源;开/关控制信号;继电器、接触器、电磁阀的控制;电池充电
5	电源线路;网压;牵引电机电源;可变电阻器;辅助电源 500 V、380 V 等
6	非标准电路;±24 V/35 kHz 等

表5 EMC等级间布线间距

单位为毫米

EMC 等级	1	2	3	4	5	6
1	0	—	—	—	—	—
2	30 ~ 60	0	—	—	—	—
3	30 ~ 60	30 ~ 60	0	—	—	—
4	90	90	90	0	—	—
5	150 ~ 200	150 ~ 200	150 ~ 200	150 ~ 200	0	—
6	60	60	60	90	150 ~ 200	0

- 7.3 电缆线束不可避免需要交叉,应使线束成直角交叉。
- 7.4 布线过程中,要考虑到电缆的弯曲半径:当电缆直径小于或等于 20 mm 时,弯曲半径应大于或等于电缆半径的 3 倍;当电缆的直径大于 20 mm 时,弯曲的半径应大于或等于电缆外径的 5 倍。
- 7.5 导线端头应预留出至少允许接线端子修改 3 次的长度。
- 7.6 每个螺栓接线座(端子)上接线数不应超过 4 根。
- 7.7 高压布线束带间的最大距离是 200 mm,低压布线束带间的最大距离是 300 mm。
- 7.8 操纵台内不应有任何裸导线和未加防护的高压电气设备。
- 7.9 操纵台内导线应通过接线端子与电器连接。
- 7.10 导线穿过金属板(管)孔时,应在板(管)孔上装有绝缘护套。
- 7.11 所有连接导线两端都均应有线号标记,标记应符合 TB/T 1507—1993 的规定。
- 7.12 操纵台接线图和线号表的编制应符合 GB/T 6988.1 的规定。

8 检验规则与试验方法

8.1 检验规则

- 8.1.1 操纵台检验分为出厂检验和型式检验。
- 8.1.2 在下列情况下应进行型式检验:

a) 新产品试制完成时;

- b) 转厂生产的产品试制完成时;
- c) 停产 5 年以上恢复生产时;
- d) 产品的结构、工艺或材料的改变可能影响到产品的某些性能时,则应部分或全部进行型式检验;
- e) 经常生产的产品,应定期(推荐间隔 8 年)进行型式检验。

8.1.3 出厂的操纵台均应进行出厂检验,试验合格后才能出厂,出厂时均配发产品合格证。

8.1.4 操纵台试验项目见表 6。

表 6 操纵台试验项目

序号	试验项目 ^a	型式检验	出厂检验	技术要求	试验方法
1	外观	✓	✓	产品图样、技术文件和 8.2.1	8.2.1
2	线间检测	✓	✓	产品图样	8.2.6
3	动作性能	✓	✓	8.2.2	8.2.2
4	气密性	✓	✓	8.2.3	8.2.3
5	绝缘性能	✓	✓	3.18	3.18
6	耐振性能	✓		3.20	8.2.4
7	骨架涂层性能	✓		3.17	8.2.7
8	湿热试验	✓		3.19	8.2.5
9	复合材料台面性能 ^b	✓		4.9	8.2.8
供需双方对型式检验项目有特殊约定时,应按双方协议执行。					
^a 当整台操纵台进行某项试验时,由于试验条件的限制,允许在各单个电气设备上进行该项试验。					
^b 仅用于复合材料操纵台。					

8.2 试验方法

8.2.1 外观检查

- 8.2.1.1 骨架有无明显材料、连接及美化缺陷。
- 8.2.1.2 设备布置是否正确,有无紧固标识。
- 8.2.1.3 门应完全开启和关闭各 5 次,检查有无卡住、碰撞导线及电气设备等现象。门锁和机械连锁可靠。
- 8.2.1.4 对于手动操作机构,应分合不少于 5 次,检查有无卡住、销子脱落、定位不准、需要操作力过大等不符合要求的现象。
- 8.2.1.5 检查布线是否整齐,线号标识是否正确、清晰,应符合 TB/T 1508 及 5.11 的要求。

8.2.2 动作试验

对于电磁操作的线圈等应根据其规定的最高电压、额定电压、最低电压、释放电压下操作各 5 次,检查有无动作不灵、销子脱落、冲击损坏、定位不准等现象。

8.2.3 气密性试验

电空阀、电空传动电器、气缸、气囊电器组成的管路系统的气密性,在操纵台进行出厂检验时,可采用等效的简化方法,如涂肥皂液,当产生的皂泡在 5 s 内不破裂,则认为气密性良好。

8.2.4 耐振试验

耐振试验按 GB/T 21563—2008 进行。

8.2.5 湿热试验

湿热试验按 GB/T 2423.4—2008 进行高温温度为 40℃ 的 6 周期交变湿热试验。

8.2.6 线间检测

通过线间检测仪、万用表等仪器按照经规定程序批准的产品图样进行接线准确性检查。

8.2.7 骨架涂层性能

8.2.7.1 漆膜或喷塑硬度试验按 GB/T 6739—2006 的要求进行。

8.2.7.2 漆膜或喷塑冲击强度试验按 GB/T 1732—1993 的要求进行。

8.2.7.3 漆膜或喷塑附着力试验按 GB/T 1720—1979 的要求进行。

8.2.8 复合材料操纵台台面性能

8.2.8.1 材料抗拉强度试验按 GB/T 1447 的要求进行。

8.2.8.2 材料冲击强度试验按 GB/T 1451 的要求进行。

8.2.8.3 材料弯曲强度试验按 GB/T 1449 的要求进行。

8.2.8.4 材料阻燃性能试验按 GB 8410—2006 的要求进行。
