

ICS 45.060.01
S 30

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3491—2017

电动车组司机室设计规范

Design specification of EMU's cab

2017-11-19 发布

2018-06-01 实施

国家铁路局 发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 1

附录 A(资料性附录) 司机眼睛的参照位置 7

附录 B(规范性附录) 司机眼睛的参照表面位置和信号可见度条件 8

附录 C(资料性附录) 司机就座位置人体尺寸 9

附录 D(资料性附录) 司机操控台与座椅推荐的配合尺寸 10

附录 E(资料性附录) 司机手臂触及的半径位置 11

附录 F(规范性附录) 操控台主要设备及按钮开关名称 12

参考文献 14

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。

本标准起草单位：中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司。

本标准主要起草人：李智国、陶林、蓝兴远、王冰松、梁君海、吴莹、吴平。

电动车组司机室设计规范

1 范围

本标准规定了电动车组司机室(以下简称司机室)设计的技术要求。

本标准适用于时速 200 km ~ 350 km 的电动车组。

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 10000 中国成年人人体尺寸

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分:机车车辆 设备

TB/T 1391 机车司机控制器

TB/T 2325.1 机车、动车组前照灯、辅助照明灯和标志灯 第1部分:前照灯

TB/T 2325.2 机车、动车组前照灯、辅助照明灯和标志灯 第2部分:辅助照明灯和标志灯

TB/T 3051.2 机车、动车组用电笛、风笛 第2部分:风笛

TB/T 3333 机车及动车组司机警惕装置应遵循的条件

3 技术要求

3.1 司机室技术要求

3.1.1 内部布置尺寸

3.1.1.1 司机室内部布置尺寸示意如图1所示。其中高度布置尺寸如图1a)所示,长度布置尺寸如图1b)和图1c)所示。

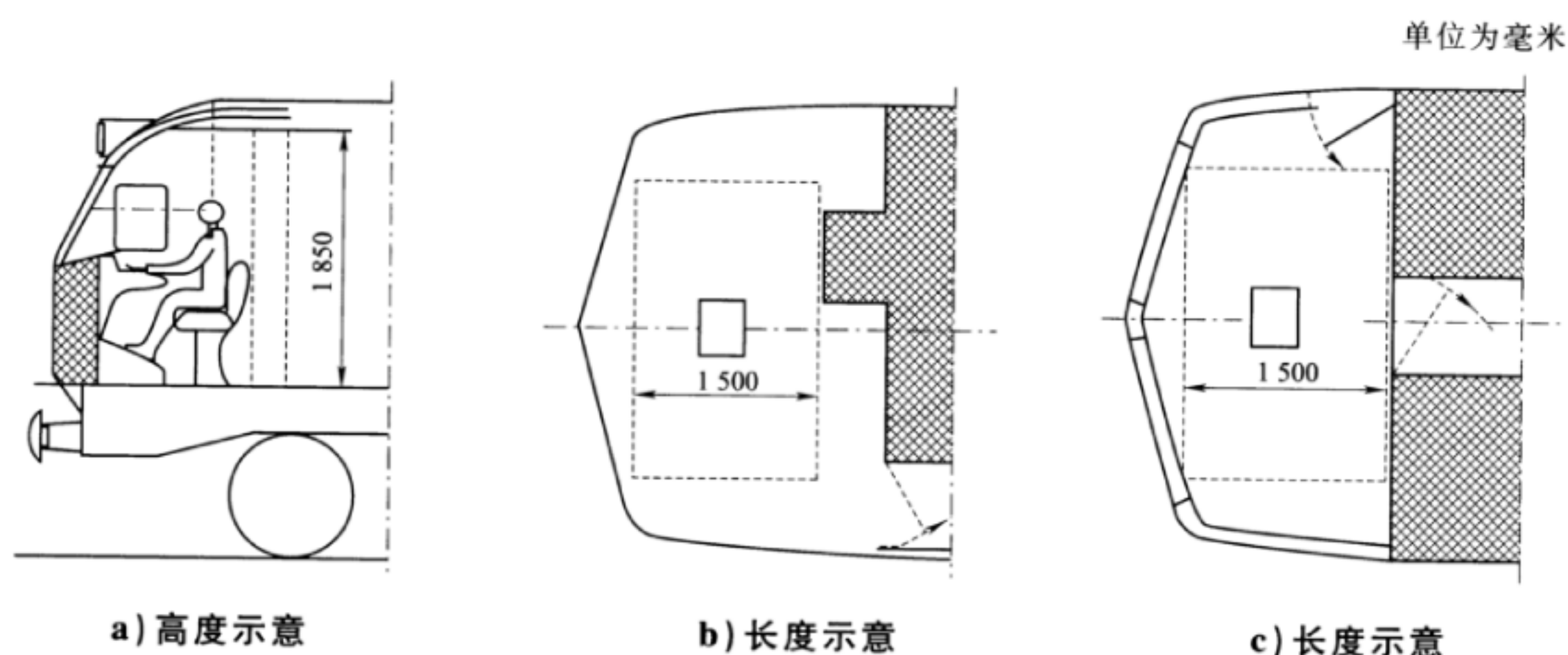


图1 司机室布置尺寸示意

3.1.1.2 司机室应宽敞,在站立位置可接近的任何一点至顶板的净空高度最低不应小于 1 850 mm。

3.1.1.3 司机就座时,从其视线平面纵向测量,前窗内表面与处于司机座椅后面的最近物体(墙、门、橱等)之间应具有 1 500 mm 的最小距离。

3.1.1.4 从司机眼睛到前窗的距离应在 500 mm ~ 1 200 mm 之间。

3.1.2 结构性安全要求

3.1.2.1 免受破坏性外力的措施

3.1.2.1.1 在满足司机视野需求的条件下,司机的座椅位置应尽可能高,以避免外力破坏对司机的伤害。

3.1.2.1.2 司机室应牢固地建造在牵引单元的主体框架中,保证冲击造成的任何变形发生在司机室的前面和/或下部。

3.1.2.1.3 司机室的结构应能够承受表1规定的压力,不应产生永久变形。

表1 承受压力

位 置	司机室承受压力	要 求
前窗玻璃下边缘骨架	300 kN	均匀分布
缓冲梁水平面	1 500 kN	沿自动车钩的中心线

3.1.2.2 防止车辆内部设备的惯性影响措施

3.1.2.2.1 司机室内部设备设计应满足在速度突变时,工作人员不被锋利的边缘、突出的物体等伤害。

3.1.2.2.2 对司机室内安装设备和其他零部件固定的设计,应满足司机室在正面受到冲击的情况下,承受至少 $3g$ 的加速度。

3.1.2.3 防止其他危险源措施

3.1.2.3.1 司机室不应有任何可能对工作人员构成危险的设备(发生爆炸、起火、电击或有毒蒸气等)。

3.1.2.3.2 车顶安装的金属、不带电零部件应与车辆构架连接并正确接地。

3.1.2.4 设置紧急出口

3.1.2.4.1 司机室应至少有一个门或通道,使工作人员在紧急情况下易于到达通向车辆另一端的纵向走廊。

3.1.2.4.2 工作人员应能安全、毫不困难地撤出司机室,并且至少撤出2 m的距离。

3.1.3 工作人员座椅布置

3.1.3.1 司机室座椅应按司机面朝前方轨道而坐的方式布置。

3.1.3.2 司机室应至少配备一个司机座椅和一个辅助座椅。司机座椅应能适应GB/T 10000规定的成年人人体尺寸并为其提供良好的支撑。司机室座椅应具备体重调节功能、前后调节功能、左右旋转功能、高度多挡调节功能。

3.1.4 车端门

司机室与客室之间应设置专用门,净空尺寸不应小于1 724 mm×452 mm。司机室门应配备与监控室门通用的保险钥匙,相同车型通用,不应与乘务员室等服务柜门钥匙混用。

3.1.5 上车脚蹬

3.1.5.1 上车脚蹬应尽量设置在同一垂向平面内且彼此之间间隔符合人机工程要求。

3.1.5.2 脚蹬之间的距离不应超过450 mm,底部的脚蹬高度应高于限界允许的最低值350 mm。

3.1.5.3 脚蹬的宽度应相同,最小深度为150 mm。

3.1.5.4 脚蹬应防滑。

3.1.6 扶手

3.1.6.1 司机室侧门的两侧应设置扶手。从扶手的下端到上端的距离不应超过1 250 mm。从扶手的顶端到司机室地板平面的距离不应小于1 200 mm。

3.1.6.2 扶手应为圆形且不应有任何锋利的边缘,扶手两端固定在侧墙侧,扶手与侧墙之间的间隙为

40 mm ~ 60 mm, 扶手应易清洁。

3.1.7 地板

3.1.7.1 司机室的地板应平坦。

3.1.7.2 司机室的地板应覆盖防滑且易清洁的材料。

3.1.8 司机室车窗

3.1.8.1 车窗的安排和尺寸

3.1.8.1.1 前窗的尺寸应保证司机能够正确地观察轨道和(视觉)信号。

3.1.8.1.2 司机室内所有车窗的位置设计时应参考外部视觉信号和内部光源等,使工作人员处在正常工作位置时不被反光误导或因反光引起不便。

3.1.8.1.3 司机室前窗采用无色透明安全玻璃,具有除霜、除雾及防冻功能,在最低工作环境温度下,能满足动车组运行的瞭望要求,且眩光不应影响司机操作。

3.1.8.2 司机室侧窗

若司机室无侧门则司机室两侧应设侧窗,侧窗至少满足 500 mm × 400 mm 的通过尺寸,确保在紧急情况下,司机能够从侧窗撤出司机室。

3.1.8.3 车窗的材料

3.1.8.3.1 车窗应由安全玻璃制造,确保玻璃被打碎后能降低伤害的危险。

3.1.8.3.2 用于司机室前窗的安全玻璃类型(可加热,以防止结霜)不应改变信号颜色。当玻璃(通常夹层玻璃)被击打或打破时,玻璃仍留在原来位置,为工作人员提供安全保护和足够的视觉,以使列车继续行驶。列车供电应能满足前窗持续加热,保证除霜效果。

3.1.8.4 其他车窗配件

3.1.8.4.1 司机室前窗应设有可调遮阳装置,使工作人员可保护自己不被阳光、前灯等照得目眩。

3.1.8.4.2 司机室前窗应设置雨刮器,雨刮器的行程应确保其能够作用到司机室视野范围内,雨刮器应具备高速、低速调节功能;雨刮器关闭后刮片能自动回位;应具备洗涤清洁功能。

3.1.9 司机室内的照明设备和亮度条件

3.1.9.1 司机室内的入口、出口和撤离处,在白天应易于识别,紧急标识应具有夜光功能。

3.1.9.2 所有指示灯的设计均应满足工作人员在自然光或人工照明条件下正确地阅读。在正常工作情况下,指示灯不应在司机室车窗中引起不良反射。

3.1.10 空调设备(在司机室内)

3.1.10.1 一般要求

3.1.10.1.1 司机室各门窗应能完全封闭。

3.1.10.1.2 司机室空调应具有温度调节功能。

3.1.10.1.3 列车运行时,司机室内允许有微小的正气压。

3.1.10.1.4 司机室内空气压力变化应同时满足:在 1 s 的时间内最大压力变化不大于 500 Pa,在 3 s 内最大压力变化不大于 800 Pa,在 10 s 内最大压力变化不大于 1 000 Pa,在 60 s 内最大压力变化不大于 2 000 Pa。

3.1.10.2 通风

3.1.10.2.1 应保证新鲜空气流量满足 $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$,司机可调节气流。

3.1.10.2.2 在正常通风情况,司机头部气流速度不应超过 0.3 m/s。

3.1.10.2.3 司机室空调应具有温度调节功能;当司机室空调故障时,应有向司机室提供通风的措施。

3.1.10.3 司机室预热

在车门关闭、车上无司机、车辆无太阳辐射的条件下,加热系统应能够在车内外温度为 0 °C 时,在 70 min 内将内部温度加热到 +18 °C。

3.1.10.4 司机室预冷

在车门关闭、车上无司机、内部照明打开、车辆暴露于太阳下(800 W/m^2)和周围温度 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下,空调系统应能保证将司机室的内部空气温度在 70 min 内从 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 降至 $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.11 安全设备

3.1.11.1 司机室应设置司机警惕装置,司机警惕装置应符合 TB/T 3333 的要求。

3.1.11.2 司机室应设置风笛,风笛应符合 TB/T 3051.2 的要求。

3.1.11.3 司机室前方应设置前照灯和标志灯,当采用 LED 灯或氙气灯时,应符合 TB/T 2325.1、TB/T 2325.2 的要求。

3.1.11.4 司机室应设置火警检测装置,并配置至少 5 kg 的灭火装置。

3.1.11.5 司机室应设置紧急制动装置、乘客紧急报警装置。

3.1.11.6 若设有紧急逃生窗则司机室应设有安全锤、紧急窗逃生扶手及逃生用软梯。

3.1.12 其他附件

司机室内至少应设置2个衣帽钩。

3.1.13 色彩和表面蒙皮

3.1.13.1 应在人类工程学标准的基础上选择色彩设计方案。

3.1.13.2 表面结构不应产生镜面效果。

3.1.13.3 各部位反射光线应被散射,不应聚集,色彩的反射系数应符合下列数值:

- a) 控制台(可视显示板除外)为 $0.3\sim 0.5$;
- b) 可视显示板最大值为 0.15 ;
- c) 侧墙和车门为 $0.3\sim 0.7$;
- d) 地板至少为 0.15 ;
- e) 顶板至少为 0.5 。

注:反射系数也可用亮度系数表示,亮度系数等于反射系数乘以 100 。

3.1.13.4 司机操控台上的可视显示板、司机操控台的其他部位、周围环境的亮度比宜为 $1:3:10$ 。

3.2 噪声要求

司机室内应保持尽可能低的噪声水平,通过采取适当的措施(隔声、吸声)限制噪声,各速度等级车型的噪声应符合以下要求:

- a) 车辆静置,辅助设备运转并且车窗、车门关闭时司机室内 30 min 测量的等价连续噪声水平 $L_{eq}\leq 68\text{ dB(A)}$;
- b) 动车组以 $200\text{ km/h}\sim 250\text{ km/h}$ 的速度在平直空旷的轨道上运行时,在司机室内 30 min 测量的等价连续噪声水平 $L_{eq}\leq 75\text{ dB(A)}$ 为“优”; $L_{eq}\leq 77\text{ dB(A)}$ 为“良”;
- c) 动车组以 300 km/h 的速度在平直空旷的轨道上运行时,在司机室内 30 min 测量的等价连续噪声水平 $L_{eq}\leq 77\text{ dB(A)}$ 为“优”; $L_{eq}\leq 79\text{ dB(A)}$ 为“良”;
- d) 动车组以 350 km/h 的速度在平直空旷的轨道上运行时,在司机室内 30 min 测量的等价连续噪声水平 $L_{eq}\leq 79\text{ dB(A)}$ 为“优”; $L_{eq}\leq 80\text{ dB(A)}$ 为“良”。

3.3 电磁兼容

应符合 GB/T 24338.4 的要求。

3.4 司机室的视野

3.4.1 司机眼睛的参照位置

司机眼睛的参照位置参见附录 A。当司机以坐姿驾车时,司机眼睛的位置应以一个参照表面来描述,参照表面的中心位于司机操控台纵向轴上,见附录 B。司机坐姿尺寸参照附录 C 或按照 GB 10000 中规定的中国成年人人体尺寸。

3.4.2 司机视野要求

3.4.2.1 高处信号的可见要求

司机从位于附录 B 确定的参照表面内的坐姿状态的每一点处应能看见距车钩连接平面 10 m 或 10 m 以外的线路中央右侧或左侧 2.50 m 处的高处信号和线路上方 6.30 m 的高处信号,见附录 B。

3.4.2.2 低处信号的可见要求

司机从位于附录 B 确定的参照表面内的坐姿状态的每一点处应持续可见距头车车钩连接平面 15 m 或 15 m 以外的线路运行平面内距线路中心左右达 1.75 m 的低处信号,见附录 B。

3.5 司机操控台和主要操作设备及控制系统

3.5.1 基本要求

司机操控台的设计以及操作设备和控制系统的布置、形式和动作方向首先是以司机的人体(工程学)测量值为基础,其次是以执行的确切任务(设备的运转和监视)为基础的。

司机操控台及其操作设备和控制系统的布置应能使司机保持正常姿势,不妨碍其自由活动。

3.5.2 司机操控台相关尺寸要求

3.5.2.1 司机操控台的形状和尺寸应允许司机在座位上易于操作,并且腿和膝盖活动起来有足够的自由度。

3.5.2.2 关于司机操控台和座椅的尺寸和公差值,参考附录 D 中给出的数值作为最常用的配置。

3.5.3 操作设备和控制系统

3.5.3.1 操作设备和控制系统应以实用和合理的方式布置,两者独立但相互间有关联。

3.5.3.2 司机理想的操作和视觉范围(参考附录 D 和附录 E)应只包含在运用中或者在危急情况下需要操作或监视的操作设备和控制系统。这些设备和系统的设计应使司机能准确识别这些设备和系统的位置并进行操作(即使在黑暗中),而且在白天或夜间也能毫不困难地(例如,没有目眩的危险)读取设备。应清楚地标注操作设备和控制系统。

3.5.3.3 应避免操作设备的动作方向和相关控制系统动作方向之间的相互矛盾。

3.5.4 操控台功能区域

3.5.4.1 操控台功能区

操控台主要由仪表盘功能区、台面功能区和搁脚台区构成,仪表盘功能区主要布置各系统显示设备等;台面功能区主要布置牵引/制动控制器手柄,行车过程中重要的操作开关等;搁脚台区主要布置司机警惕脚踏开关等。

3.5.4.2 操控台设备要求

操控台上的设备应防止误操作、误碰,左右侧外门开闭控制开关分别布置在操控台上对应的左右两侧,开关按钮等通过颜色、文字标识或通用图示区分,重要操作按钮采取适当措施如加保护罩等以减少误操作。紧急制动按钮、司机钥匙等布置合理,防止误操作。

3.5.4.3 司机控制器

操控台设司机控制器,司机控制器应符合 TB/T 1391 的要求。

3.5.4.4 仪表盘布置

对于仪表盘区域的主要设备的布置建议如下:

- a) 列车自动防护系统(ATP)显示器是列车安全系统显示器,应置于仪表区的最佳操作区。
- b) 列车控制和管理系统(TCMS)显示器显示了列车的牵引、制动、高压系统、车门、故障导向等信息,应置于较方便观察的仪表区域。
- c) 机车综合无线通信设备(CIR)显示器及话筒是列车司机在行车过程中与车站调度联络的工具,应置于司机较易操作和拿取的位置,应确保司机操作此设备过程时,依然能够控制制动操

作手柄。

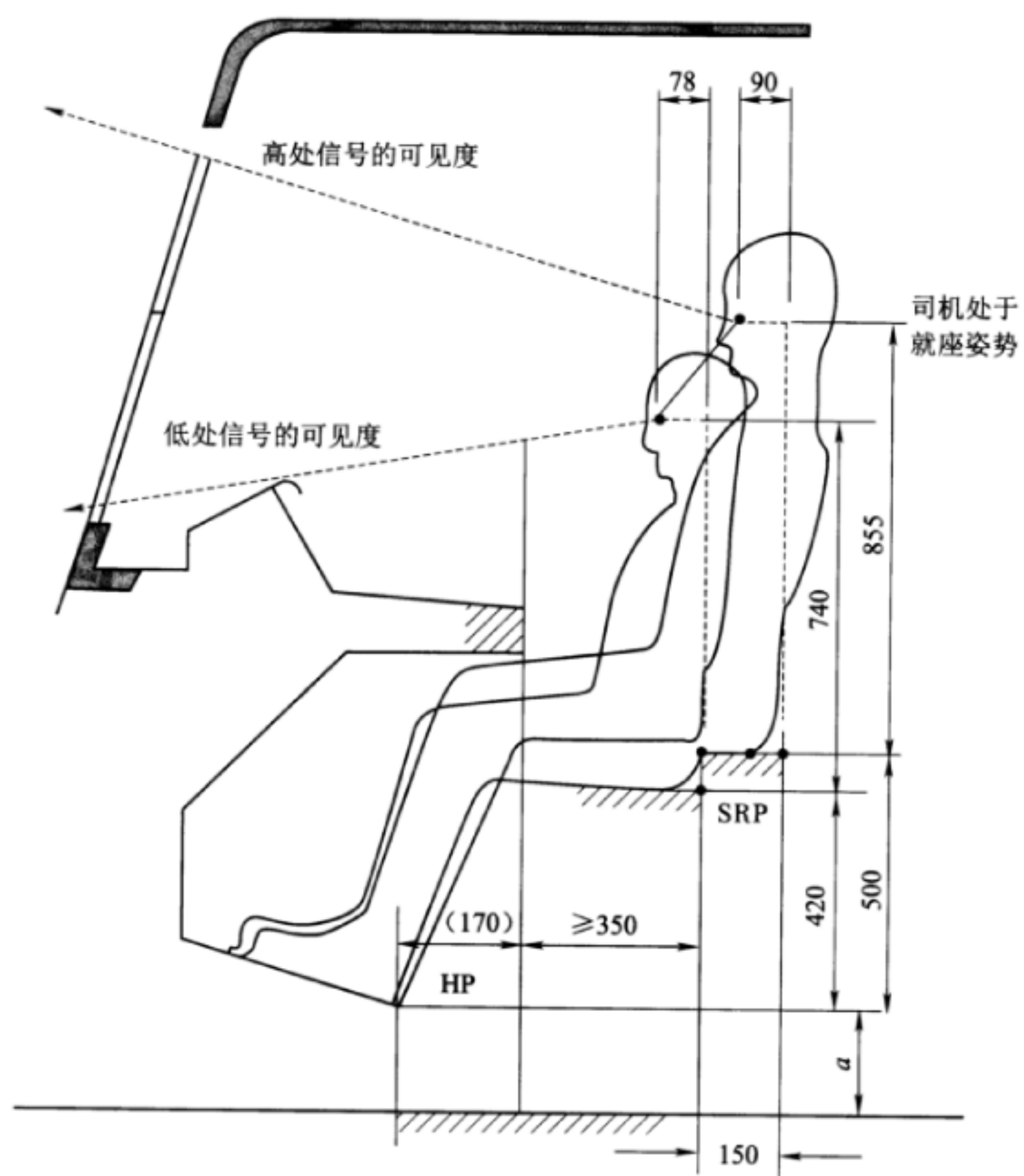
- d) 为了防止显示器故障,影响列车运营,ATP 和 TCMS 分别设置 2 块显示器。备用显示器的主要功能是主显示器故障后冗余显示用。
- e) 操控台关键操作设备、按钮开关的名称统一,并适当设置标识。

3.5.4.5 司机室操控台主要设备及按钮开关名称见附录 F。

附 录 A
(资料性附录)
司机眼睛的参照位置

司机眼睛的参照位置示意如图 A.1 所示。

单位为毫米



说明：

SRP——座椅参考点；

HP——脚后根部的点；

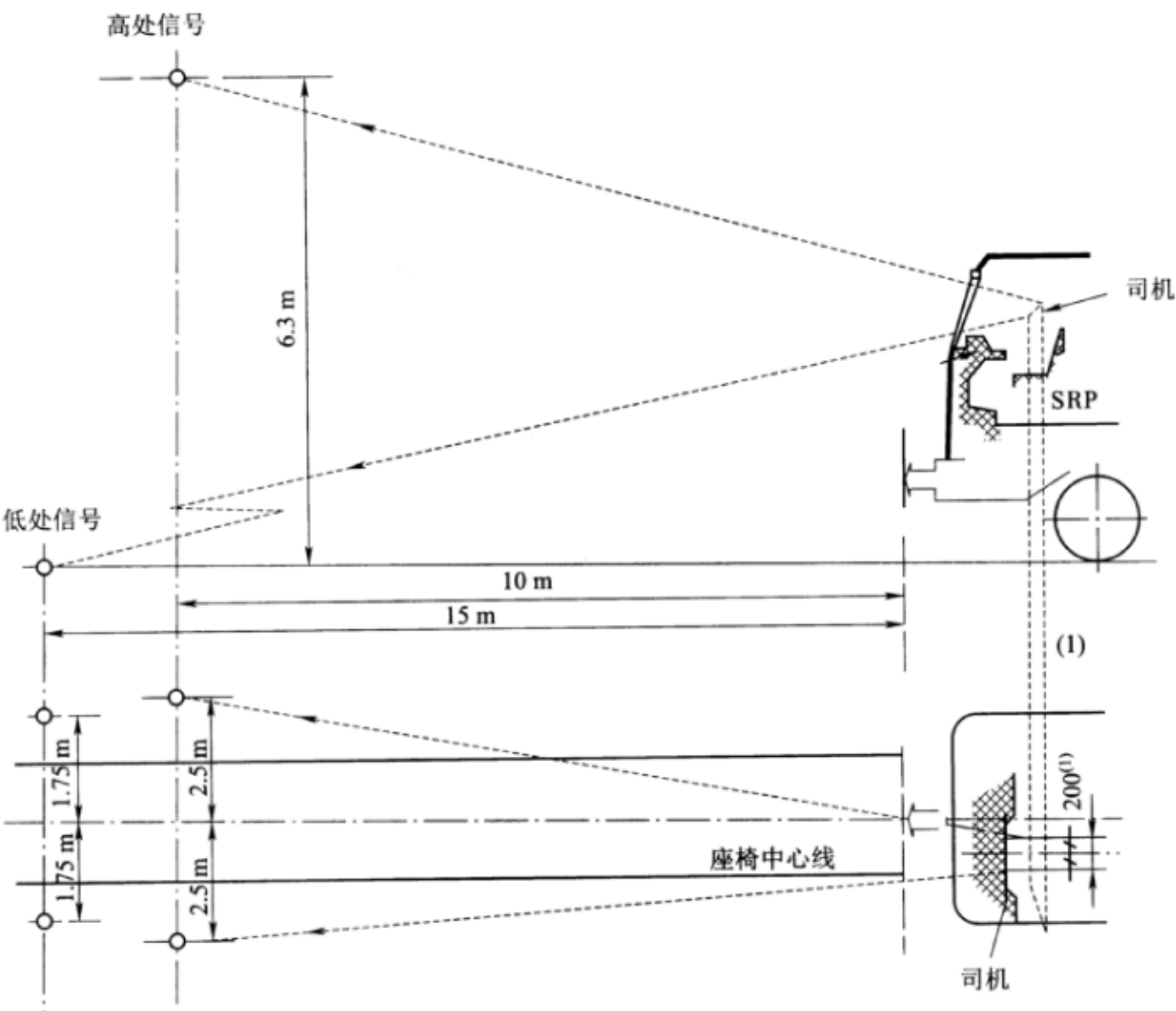
$150\text{ mm} \leq a \leq 250\text{ mm}$ 。

图 A.1 司机眼睛的参照位置示意

附录 B
(规范性附录)

司机眼睛的参照表面位置和信号可见度条件

司机眼睛的参照表面位置和信号可见度条件示意如图 B.1 所示。



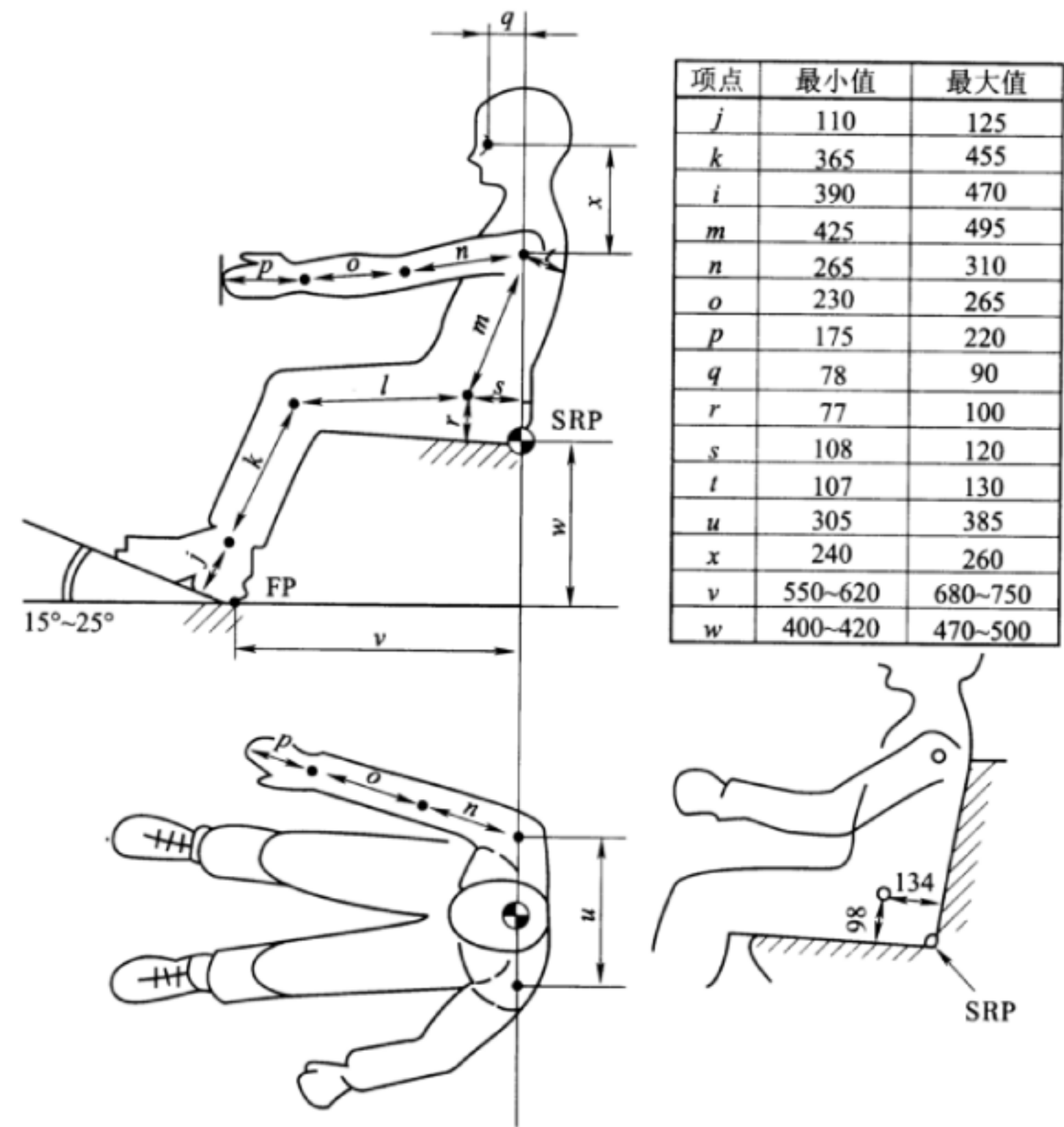
说明：
SRP——座椅参考点；
(1)为推荐 400 mm。

图 B.1 司机眼睛的参照表面位置和信号可见度条件示意

附录 C
(资料性附录)
司机就座位置人体尺寸

司机就座位置人体尺寸示意如图 C.1 所示。

单位为毫米



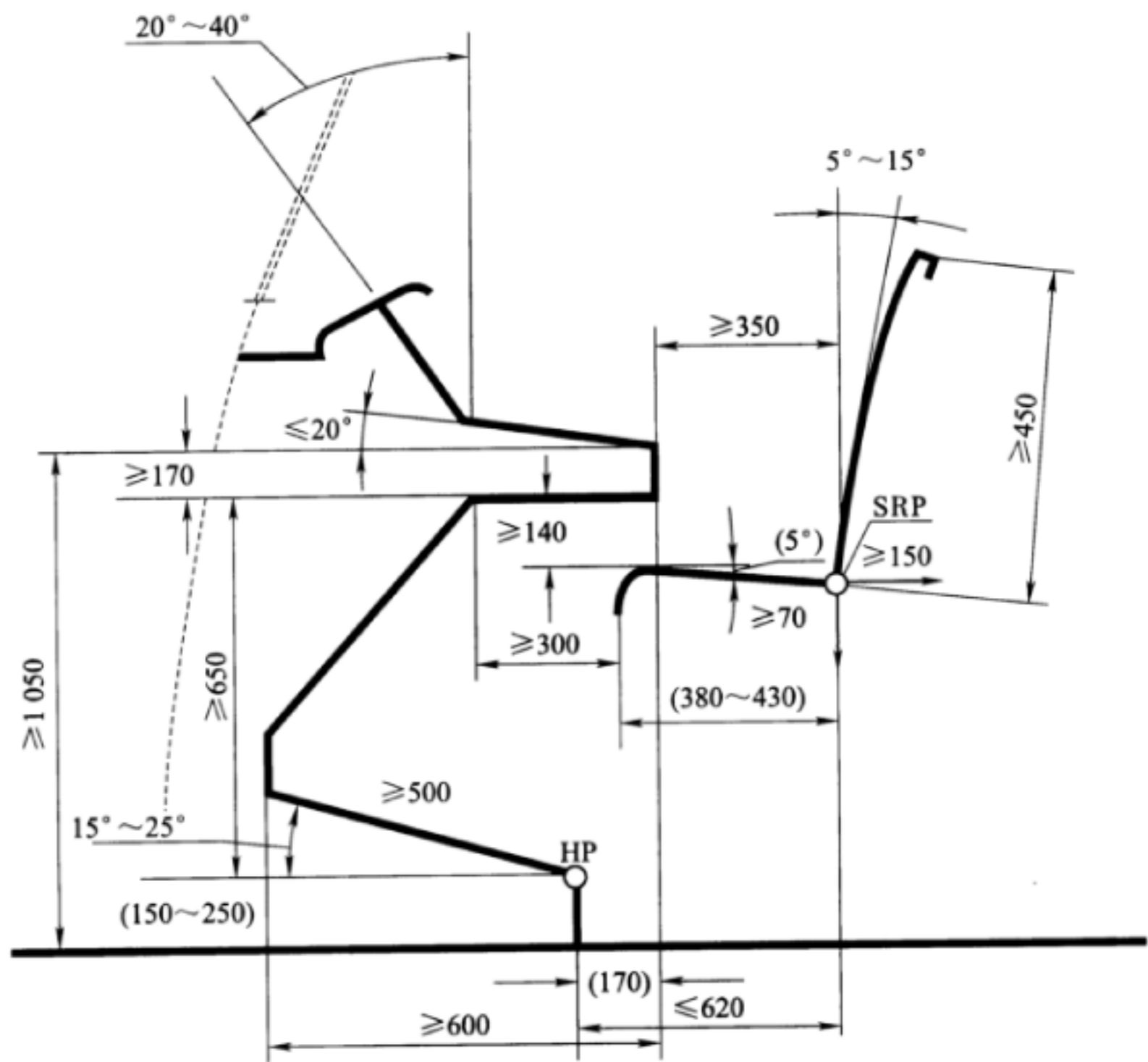
说明：
SRP——座椅参考点；
FP——固定点；
仅使用于坐姿尺寸。

图 C.1 司机就座位置人体尺寸示意

附录 D
(资料性附录)
司机操控台与座椅推荐的配合尺寸

司机操控台与座椅推荐的配合尺寸示意如图 D.1 所示。

单位为毫米



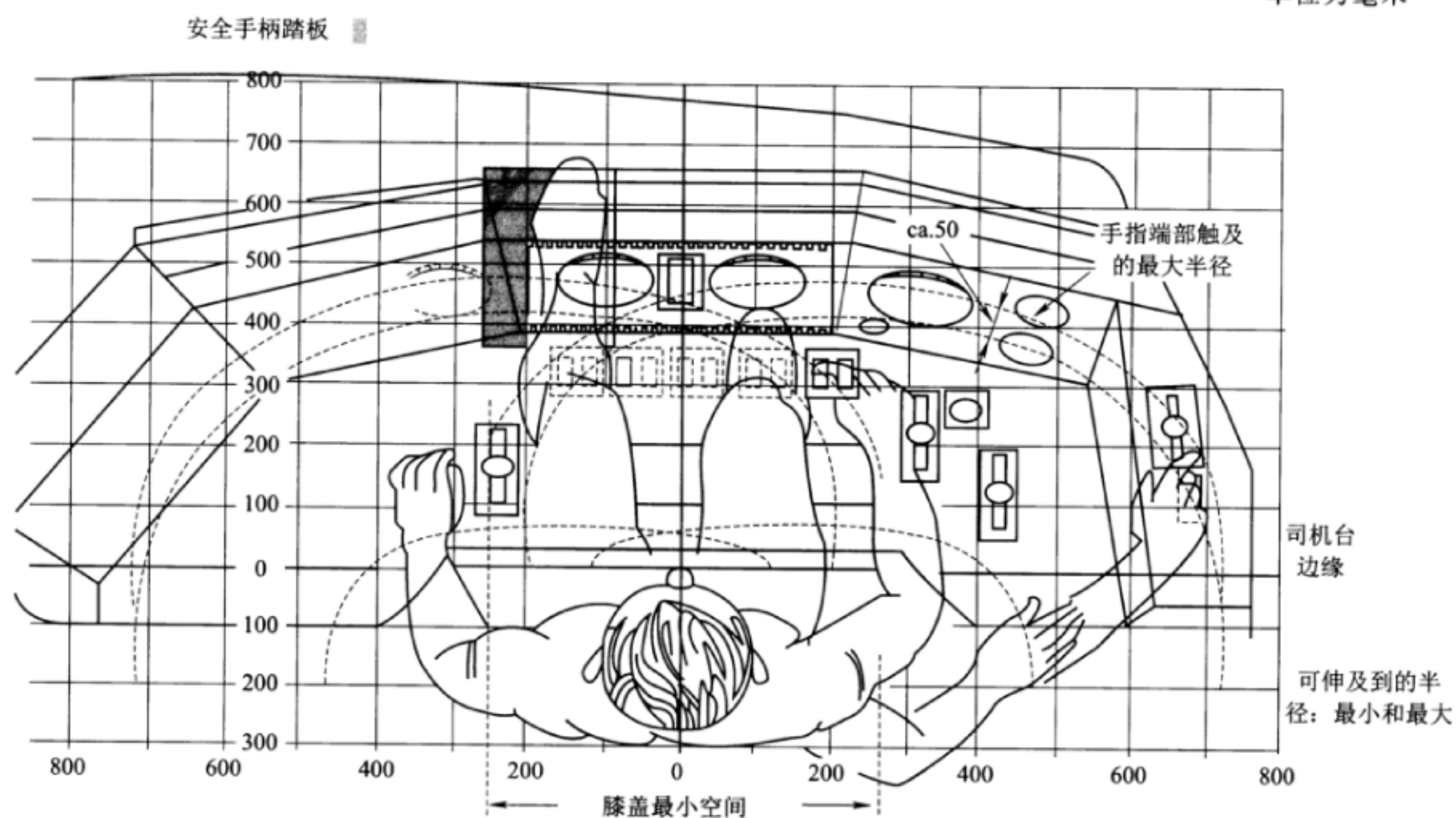
说明：
() 为参考尺寸；
SRP——座椅参考点；
HP——脚后跟部的点。

图 D.1 司机操控台与座椅推荐的配合尺寸示意

附 录 E
(资料性附录)
司机手臂触及的半径位置

司机手臂触及的半径位置示意如图 E.1 所示。

单位为毫米



说明:

ca. 50——距离约 50。

图 E.1 司机手臂触及的半径位置示意

附 录 F
(规范性附录)

操控台主要设备及按钮开关名称

操控台主要设备及按钮开关名称见表 F.1。

表 F.1 操控台主要设备及按钮开关名称

序号	功 能	名 称	设备功能简介	备 注
1	牵引/制动	司机控制器	主操控手柄	牵引/制动 集成控制
		主控钥匙	激活主控端司机室	
		停放施加	停放制动施加	
		停放缓解	停放制动缓解	
		紧急制动(开关/按钮)	施加 UB 紧急制动	
		撒砂(开关/按钮)	启动前轮对或全部轮对撒砂	
2	门控及照明	开左门	打开所有左侧门	
		关左门	关闭所有左侧门	
		释放左门	左侧门释放	
		释放右门	右侧门释放	
		开右门	打开所有右侧门	
		关右门	关闭所有右侧门	
		前照灯	前照灯强光/弱光转化	
3	雨刮器转换	雨刮器	雨刮器功能	
4	遮阳帘控制	遮阳帘	遮阳帘控制	
5	仪表、指示灯	控制电压表	显示控制电压值	
		BP 压力表	显示 BP 管压力	
		双针压力表	显示列车管和总风管压力	
6	高压系统控制	VCB	开 关	
		受电弓	受电弓控制	
7	报 警	火灾报警	客室火灾报警	
		紧急报警	乘客紧急报警	
8	警惕装置	DSD 手动开关	司机警惕装置	
9	显示屏	CIR 显示器	显示器	
		CIR 话筒	话 筒	
		CIR 打印机	打印机	
		ATP 显示器 1	显示器 1	
		ATP 显示器 2	显示器 2	

表 F.1 操控台主要设备及按钮开关名称(续)

序号	功 能	名 称	设备功能简介	备 注
9	显示屏	TCMS 显示器 1	显示器 1	
		TCMS 显示器 2	备用 TCMS 显示器	
10	风笛按钮	风 笛	控制风笛鸣叫	
11	复位按钮	复 位	复位牵引变流器和辅助电源装置	
12	紧急复位按钮	紧急复位	紧急制动(EB 和 UB 安全环路)复位	
13	清洁制动按钮	清洁制动	清洁制动盘	
14	保持制动按钮	保持制动	用于坡起,防止坡起时溜车	
15	比例制动按钮	比例制动	比例制动有效状态	
16	过分相按钮	手动过分相	手动过分相	

参 考 文 献

- [1] UIC 651:2002 机车、动车、动车组和驾驶拖车的司机室设计
-