

ICS 45.060.10  
S 40

**TB**

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3445—2016

---

## 机车电气重联技术规范

Functional specifications for multi-unit locomotives

2016-05-26 发布

2016-12-01 实施

国家铁路局 发布



## 目 次

前 言 .....	Ⅲ
1 范 围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 电气重联的组成 .....	1
4.1 组成及布置 .....	1
4.2 重联连接器 .....	1
4.3 机车重联电缆 .....	3
5 技术要求 .....	4
5.1 机车重联时应实现的控制功能 .....	4
5.2 重联连接器点位定义和导线规格 .....	4
5.3 重联插座安装位置 .....	5
5.4 机车重联连接器及接线要求 .....	5
5.5 网络通信技术要求 .....	6
6 重联功能检查与试验 .....	6
6.1 电力机车重联 .....	6
6.2 内燃机车重联 .....	7



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中车株洲电力机车研究所有限公司归口。

本标准主要起草单位：中车大连机车车辆有限公司。

本标准参加起草单位：中车大连机车研究所有限公司、中车株洲电力机车研究所有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车戚墅堰机车有限公司、中车大同电力机车有限公司、中车永济电机有限公司。

本标准主要起草人：杜亚彬、张律。

本标准参加起草人：猴智勇、田长安、冯昊、温中建、夏建民、谢曲波、王彬。



# 机车电气重联技术规范

## 1 范 围

本标准规定了机车电气重联的组成、技术要求、重联功能检查与试验。

本标准适用于交流传动机车电气控制重联的设计、制造和试验。

## 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 25022—2010 机车车辆车端电气通信(控制)连接器

GB/T 28029.1 牵引电气设备 列车总线 第1部分:列车通信网络(GB/T 28029.1—2011, IEC 61375-1:2007, IDT)

TB/T 2761—1996 机车用电连接器基本技术条件

IEC 61375-2-5 铁路电气设备 列车通信网络 第2-5部分:以太骨干网[ Electronic railway equipment—Train communication network(TCN)—Part 2-5: Ethernet train backbone(ETB) ]

UIC 556 列车传输信息(列车总线)[ Information transmission in the train(train bus) ]

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**本务机车 leading locomotive**

联挂于列车头部,起操纵重联车组作用,并与重联机车共同担当牵引工作的机车。

### 3.2

**重联机车 multi-unit locomotive**

联挂于本务机车之后,在本务机车操纵下与本务机车共同担当牵引工作的机车。

### 3.3

**重联车组 multiple unit**

由本务机车和重联机车组成的共同担当牵引工作的机车车组。

## 4 电气重联的组成

### 4.1 组成及布置

机车电气重联主要由重联连接器、重联电缆和网络通信等组成。机车每端装有2个重联连接器,连接器布置在机车端部两侧。

### 4.2 重联连接器

#### 4.2.1 机车重联连接器的结构形式

4.2.1.1 机车重联采用27芯连接器。

4.2.1.2 每个连接器由插座和插头组成,插座安装在机车的端部,插头与重联线连接。

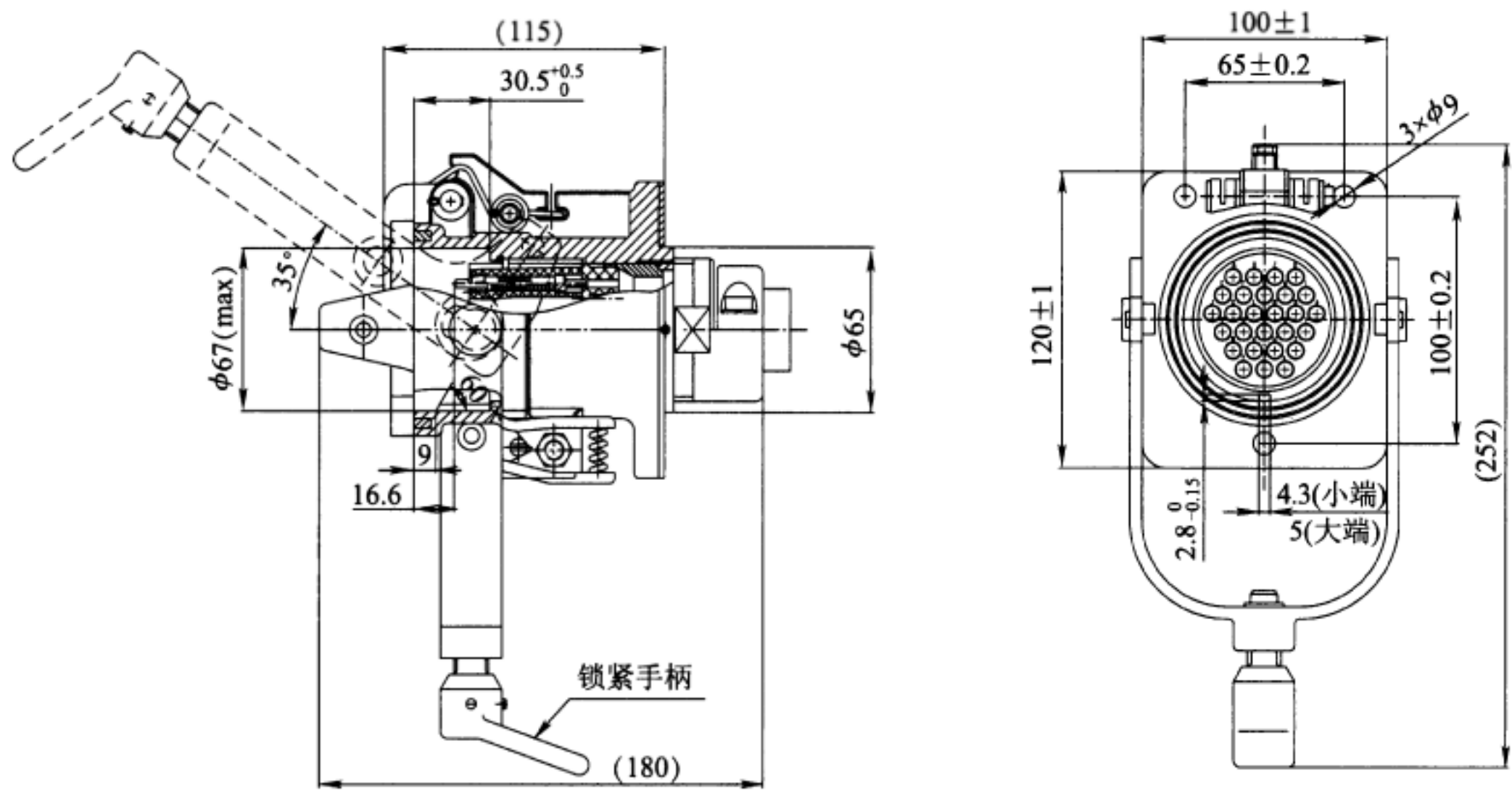
4.2.1.3 重联连接器的插针为不包容的端面压接形式,插座部分的插针采用弹簧压接结构。

4.2.1.4 插座上的插针直径为 $3^{+0.5}_0$  mm,插头上的插针直径为 $4^{+0.5}_0$  mm。

4.2.2 重联插座

重联插座具体触点布置、标志、与插头的配合尺寸及外形尺寸见图 1。

单位为毫米



插座接触面放大示意图

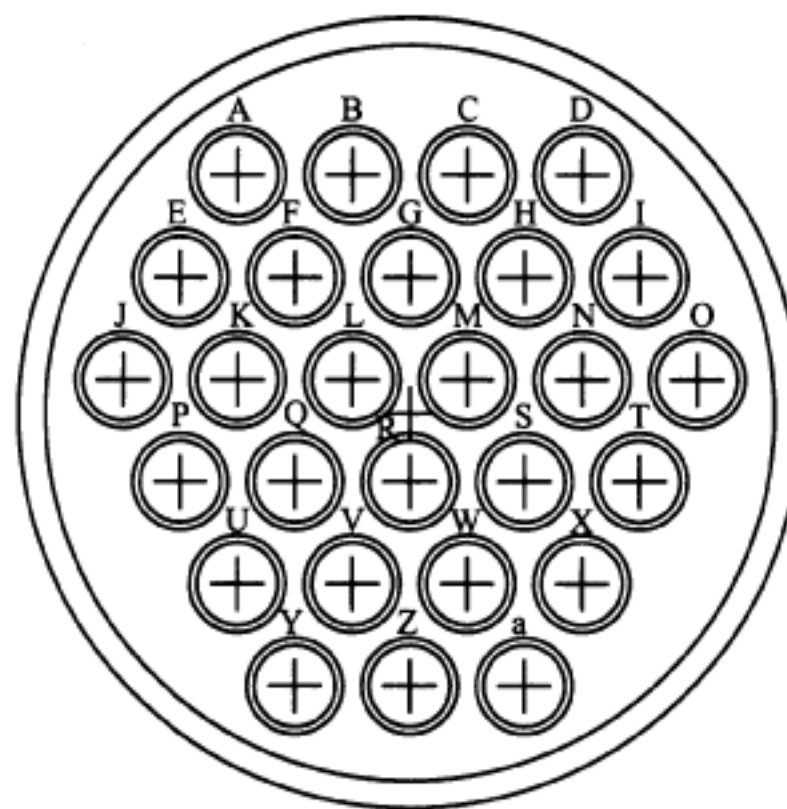


图 1 机车重联插座触点布置、标志及外形尺寸示意图(从插接面看)

插座的安装开口尺寸见图 2。

单位为毫米

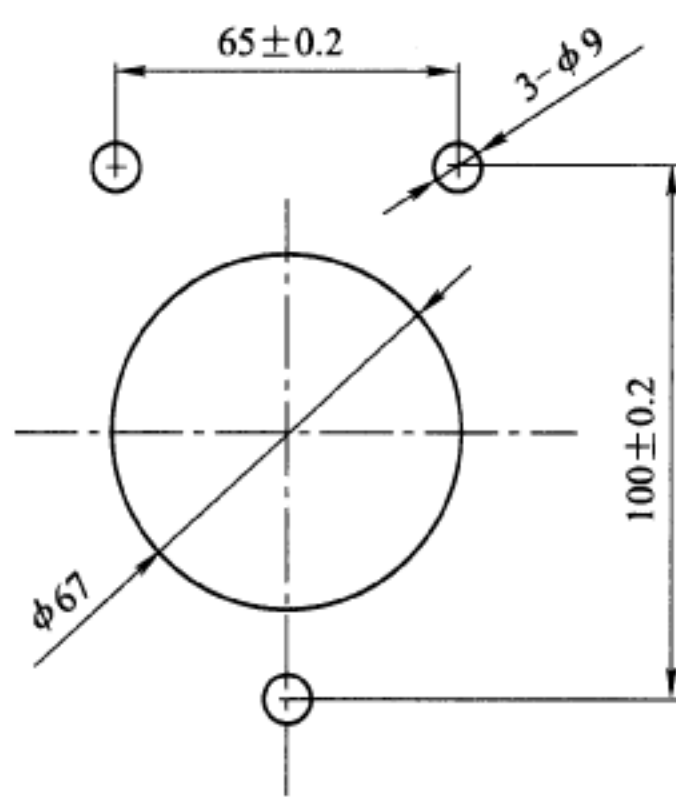


图 2 插座安装开口尺寸



### 4.2.3 重联插头

重联连接器插头与插座连接部分尺寸见图3。

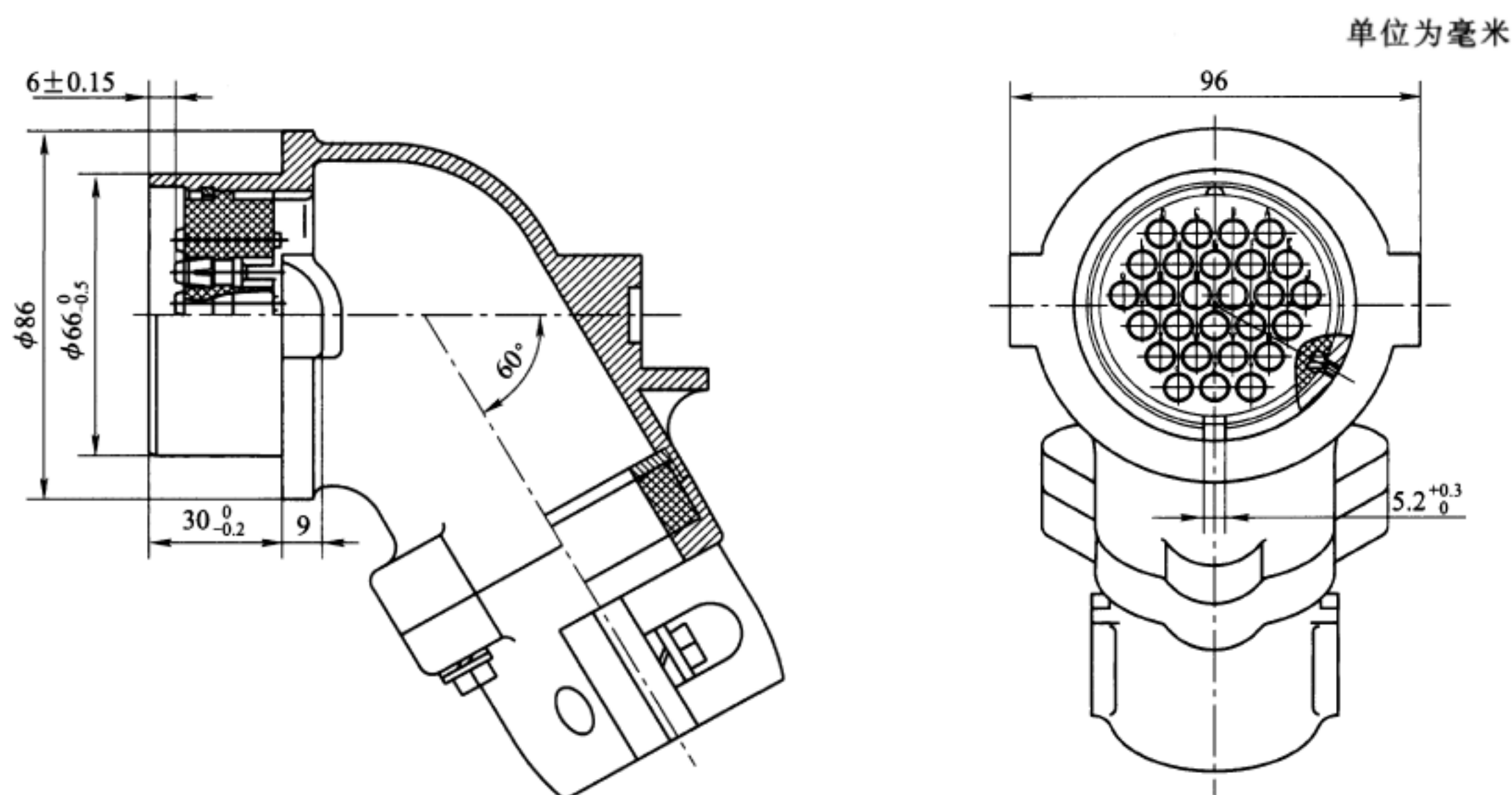


图3 重联插头与重联插座连接部分尺寸示意图

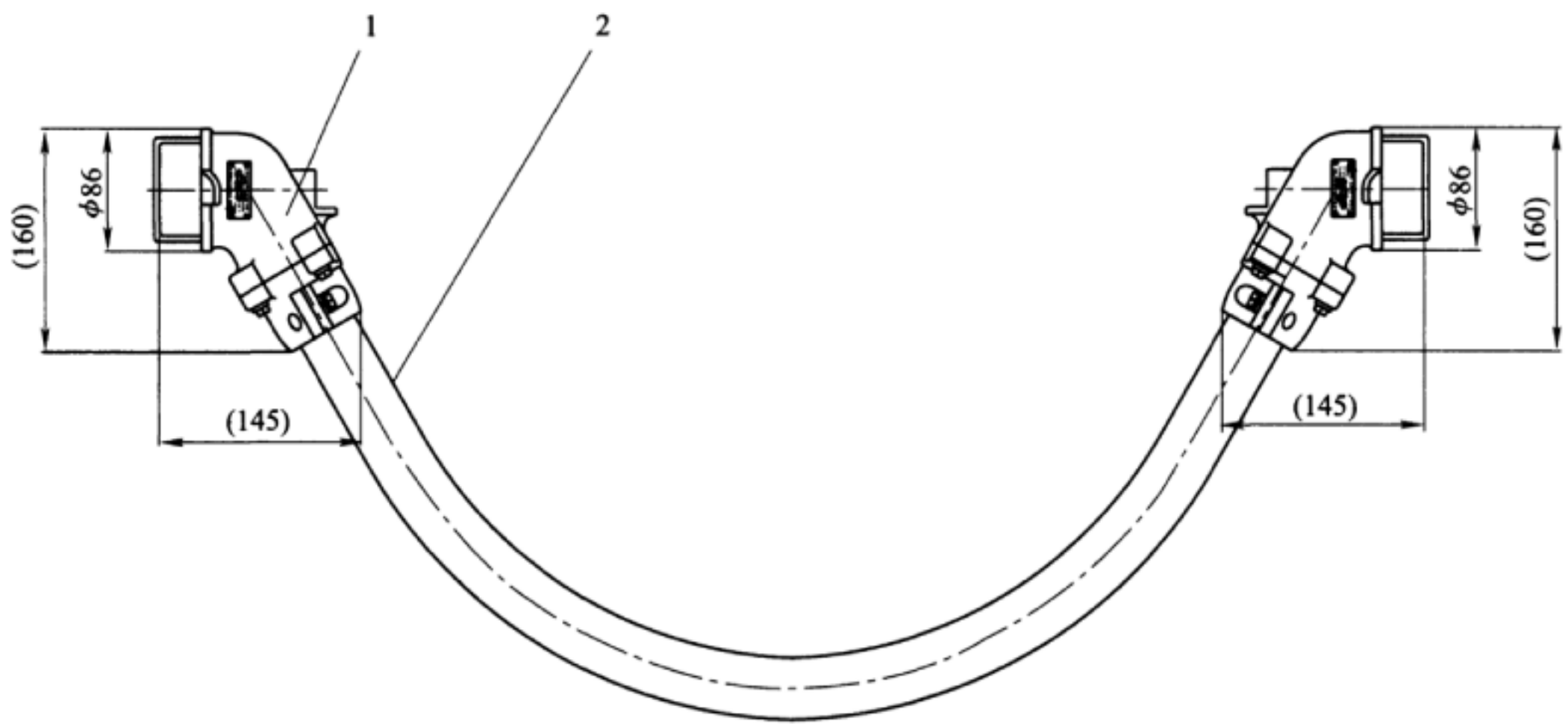
机车重联插头插座孔位坐标尺寸见表1。

表1 重联插头插座孔位坐标尺寸(从插接面看,接插件中心为坐标原点) 单位为毫米

孔位号	坐标尺寸		孔位号	坐标尺寸	
	X	Y		X	Y
A	-12.75	17.5	O	21.25	2.5
B	-4.25	17.5	P	-17	-5
C	4.25	17.5	Q	-8.5	-5
D	12.75	17.5	R	0	-5
E	-17	10	S	8.5	-5
F	-8.5	10	T	17	-5
G	0	10	U	-12.75	-12.5
H	8.5	10	V	-4.25	-12.5
I	17	10	W	4.25	-12.5
J	-21.25	2.5	X	12.75	-12.5
K	-12.75	2.5	Y	-8.5	-20
L	-4.25	2.5	Z	0	-20
M	4.25	2.5	a	8.5	-20
N	12.75	2.5			

### 4.3 机车重联电缆

机车重联电缆应包括电源负线、紧急制动电缆、重联电话电缆及网络通信电缆。机车重联电缆的剖面见图4。



说明：

1——电连接器插头；

2——电缆。

图4 机车重联电缆示意图

## 5 技术要求

### 5.1 机车重联时应实现的控制功能

#### 5.1.1 电力机车重联时至少应实现如下功能：

- a) 信息传递(网络传送)；
- b) 升、降受电弓控制(网络传送)；
- c) 分、合主断路器控制(网络传送)；
- d) 牵引控制(网络传送)；
- e) 空压机控制(网络传送)；
- f) 撒砂控制(网络传送)；
- g) 重联电话(硬线传送)；
- h) 停放制动控制(网络传送)；
- i) 电控紧急制动控制(硬线和网络传送)。

#### 5.1.2 内燃机车重联时应实现如下功能：

- a) 信息传递(网络传送)；
- b) 柴油机转速控制(网络传送)；
- c) 方向控制(网络传送)；
- d) 主发励磁控制(网络传送)；
- e) 电阻制动控制(网络传送)；
- f) 撒砂控制(网络传送)；
- g) 空转控制(网络传送)；
- h) 重联电话(硬线传送)。

### 5.2 重联连接器点位定义和导线规格

机车重联连接器点位定义和导线规格见表2。

表2 连接器插座点位定义和导线规格

点位	点位定义	导线规格
A	以太网线 ETX +	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
B	以太网线 ETX -	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
C	1AX(WTB)	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
D	1AY(WTB)	
E	重联电话屏蔽	
F	以太网线 ERX +	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
G	以太网线 ERX -	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
H	WTB 屏蔽(1B)	
I		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
J	重联电话信号 +	$2 \times 1.0 \text{ mm}^2$ 屏蔽线
K	重联电话信号 -	
L	以太网线 ETX 屏蔽	
M	以太网线 ETX + (预留)	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
N	以太网线 ETX - (预留)	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
O		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
P	重联电话控制	$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
Q		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
R	以太网线 ERX + (预留)	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
S	以太网线 ERX - (预留)	电缆规格应符合网络要求;应采用 $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 及以上
T	撒砂(预留)	$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
U		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
V		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
W	以太网线 ETX 屏蔽(预留)	
X		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
Y	紧急制动	$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
Z		$1.0 \text{ mm}^2$ 导线
a	机车 110 -	$1.0 \text{ mm}^2$ 导线

注:接在插头上网络电缆的屏蔽层采取单端接地方式,控制电压为 DC 110 V。

### 5.3 重联插座安装位置

5.3.1 机车重联插座应安装在机车两端部,机车重联后重联电缆与机车钩提杆、列车管平均管、总风联接管间不应接触。

5.3.2 机车重联插座应根据如下要求位置进行安装:高度方向,插座中心线至轨面宜在  $1100 \text{ mm}$  至  $1500 \text{ mm}$  范围内;水平方向,面向车钩在机车两侧,插座中心线距离机车中心线应在  $600 \text{ mm}$  至  $1100 \text{ mm}$  范围内。

### 5.4 机车重联连接器及接线要求

5.4.1 机车重联连接器应满足 TB/T 2761—1996 或 GB/T 25022—2010 的规定。

5.4.2 连接器接触电阻不应大于 3 mΩ。

5.4.3 导线与连接器采用冷压接方式连接。导线与连接器组装完毕后,正常条件下用 500 V 兆欧表进行检测绝缘电阻不应小于 20 MΩ。

5.4.4 导线间及导线与导线管和连接器外壳之间应能承受 1 275 V 工频电压 1 min。

5.4.5 连接器壳体及电缆护套的防护等级不应小于 IP66。

5.4.6 所有导线两端均应具有点位标识。

5.4.7 连接器的载流量不应低于 4 A。

## 5.5 网络通信技术要求

列车总线 WTB 数据流应符合 UIC 556 的规定,WTB 应符合 GB/T 28029.1 的规定,ETB 应符合 IEC 61375-2-5 的规定。

## 6 重联功能检查与试验

### 6.1 电力机车重联

#### 6.1.1 试验前准备工作

用两台机车进行重联试验,每台机车既要做本务机车又要做重联机车。试验前准备工作如下:

- a) 应完成单机试验;
- b) 空气制动系统重联装置试验完成;
- c) 试验前应对试验机车所附带的重联电缆进行校线,确认其处于良好状态;
- d) 试验前应挂好车钩,连接好重联连接器和连接重联风管;
- e) 将本务机车和重联机车操纵台上的所有开关置于零位;各个隔离开关置工作位,完成高压互锁,联锁钥匙箱处于机车运行状态;将所有机车电气屏柜上的断路器均置工作位。

#### 6.1.2 检验方法

##### 6.1.2.1 信息传递

###### 6.1.2.1.1 通信检查

接通控制电源,通过微机显示屏观察重联车组通信情况,确认通信状况良好。

###### 6.1.2.1.2 故障信息传递

模拟本务机车故障,重联车组均应响应报警。模拟重联机车故障,本务机车应响应报警。

###### 6.1.2.1.3 本务机车司机室占用检查

将重联车组中,其中一端司机室的司机电钥匙置于“合”位,此时该司机室为本务司机室,该机车为本务机车,其他机车为重联机车。

可通过微机显示屏查看本务司机室的占用情况。

###### 6.1.2.2 受电弓控制试验

在本务司机室将受电弓开关置于“升”或“降”位,检查重联车组中各车受电弓升降控制是否正确。

###### 6.1.2.3 主断路器试验

在重联车组受电弓升起的状态下(所有机车均检测到网压,并且网压处在正常范围内),将主断路器开关置于“合”或“分”位,检查重联车组的主断路器合分控制是否正确。

###### 6.1.2.4 牵引控制试验

将换向手柄置“前”位或“后”位,机车方向信息将通过网络传至重联机车,在重联机车微机显示屏查看重联机车显示的行进方向,应与本务机车显示的行进方向保持一致。

机车保持静止状态,将调速手柄置 1.0 级,重联车组中各机车指令响应一致。

###### 6.1.2.5 空气压缩机控制试验

将空气压缩机开关置于强泵位,检查重联车组中所有空气压缩机工作是否正常。

### 6.1.2.6 撒砂控制试验

选择机车行进方向并踩下撒砂脚踏开关,重联车组中每个机车均按选定的行进方向实施撒砂。更换方向后再次实施撒砂,重联车组应撒砂正确。

### 6.1.2.7 重联电话操作试验

检查重联车组任意司机室之间的通话正常。

### 6.1.2.8 停放制动试验

6.1.2.8.1 重联车组停放施加、缓解的过程及指示灯或指示器的状态与单机操作相同。

6.1.2.8.2 按下停放制动按钮时,重联车组中所有机车施加停放制动。按下停放缓解按钮后,重联车组中所有机车缓解停放制动。

### 6.1.2.9 电控紧急制动试验

在本务机车和重联机车的主断路器均闭合的情况下进行本试验。

按下本务机车或重联机车的电控紧急制动按钮后,重联车组中的所有机车均实施紧急制动,机车控制系统将执行相同的操作,即断开所有机车的主断路器。

重联车组实施紧急制动时,重联车组所有紧急放风阀均动作。

### 6.1.3 试验后检查项目

试验完成后,停机断开电源,检查重联插头、插座、相关器件及电缆,插件和相关器件的触点应无烧伤及熔焊痕迹。

## 6.2 内燃机车重联

### 6.2.1 试验前准备工作

用两台机车进行重联试验,每台机车既要对本务机车又要做重联机车。试验前准备工作如下:

- a) 应完成单机试验;
- b) 空气制动系统重联装置试验完成;
- c) 试验前应对试验机车所附带的重联电缆进行校线,确认其处于良好状态;
- d) 试验前应挂好车钩,连接好重联连接器和连接重联风管;
- e) 将本务机车和重联机车操纵台上的所有开关置于零位,将所有机车电气屏柜上的断路器均置工作位。

### 6.2.2 检验方法

#### 6.2.2.1 信息传递

##### 6.2.2.1.1 通信检查

接通控制电源,通过微机显示屏观察重联车组通信情况,确认通信状况良好。

##### 6.2.2.1.2 故障信息传递

模拟本务机车故障,重联车组均应响应报警。模拟重联机车故障,本务机车应响应报警。

#### 6.2.2.2 柴油机转速控制试验

本务机车司机控制器主手柄在不同位置,两台柴油机均应按给定的转速同步调速。

#### 6.2.2.3 方向转换试验

本务机车司机控制器换向手柄置“前”或“后”位,重联机车应与本务机车运行方向保持相同方向。

#### 6.2.2.4 主发励磁控制试验

闭合本务机车励磁开关,将司机控制器主手柄置加载位,重联机车同步加载。

#### 6.2.2.5 电阻制动控制试验

本务机车司机控制器工况手柄置制动位,重联车组同步进入制动工况。

电阻制动工况下,将本务机车司控器置不同级位,重联机车级位显示应与本务机车保持一致。

**6.2.2.6 撒砂控制试验**

闭合本务机车撒砂开关,重联车组均按运行方向撒砂。

模拟紧急制动状态,重联车组均按运行方向进行紧急制动撒砂。

**6.2.2.7 空转试验**

模拟本务机车空转状态,重联车组均应响空转警铃。

**6.2.2.8 重联电话操作试验**

检查重联车组任意司机室之间的通话正常。

**6.2.3 试验后检查项目**

试验完成后,停机断开电源,检查重联插头、插座、相关器件及电缆,插件和相关器件的触点应无烧伤及熔焊痕迹。

---



中 华 人 民 共 和 国  
铁 道 行 业 标 准  
机 车 电 气 重 联 技 术 规 范  
Functional specifications for multi-unit locomotives  
TB/T 3445—2016

\*

中国铁道出版社出版、发行  
(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174  
中国铁道出版社印刷厂印刷  
版权专有 侵权必究

\*

开本:880 mm × 1 230 mm 1/16 印张:1 字数:17千字  
2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

\*



151134664

定 价: 10.00 元