

中华人民共和国国家标准

GB/T 25023—2010

机车车辆车端动力连接器

Vehicle end power couplers for locomotives and rolling stocks

2010-09-02 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的附录 C 为规范性附录,附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国铁道部提出。

本标准由青岛四方车辆研究所有限公司归口。

本标准起草单位:南车四方机车车辆股份有限公司、青岛四方车辆研究所有限公司、铁道部标准计量研究所。

本标准主要起草人:李勇序、照冰、李大鹏、陈平、周大梅。

机车车辆车端动力连接器

1 范围

本标准规定了铁道机车车辆车端动力连接器的使用环境,型号标记、结构形式及接触对的编号排列,技术要求,试验方法,检验规则,包装储运等。

本标准适用于铁道机车车辆车端动力连接器(以下简称连接器)的制造、检验和验收。

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 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温(IEC 60068-2-1:2007,Environmental testing—Part 2-1:Tests—Test A;Cold,IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温(IEC 60068-2-2:2007,Environmental testing—Part 2-2:Tests—Test B;Dry heat,IDT)

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2001,Environmental testing—Part 2-78:Tests—Test Cab;Damp heat,steady state,IDT)

GB/T 2423.6—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Eb和导则:碰撞(idt IEC 60068-2-29:1987)

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化(IEC 60068-2-14:1984,Basic environmental testing procedures—Part 2:Tests—Test N;Change of temperature,IDT)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 4776—2008 电气安全术语

GB/T 5095.2—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第2部分:一般检查、电连续性、接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验(idt IEC 60512-2:1994)

GB/T 5095.3—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第3部分:载流容量试验(idt IEC 60512-3:1976)

GB/T 5095.5—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第5部分:撞击试验(自由元件)、静负荷试验(固定元件)、寿命试验和过负荷试验(idt IEC 60512-5:1992)

GB/T 5095.6—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第6部分:气候试验和锡焊试验(idt IEC 60512-6:1984)

GB/T 5095.7—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第7部分:机械操作试验和密封性试验(idt IEC 60512-7:1993)

GB/T 5095.8—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第8部分:连接器、接触件及引出端的机械试验(idt IEC 60512-8:1993)

GB/T 21413.1—2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(IEC 60077-1:1999,IDT)

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 2702—1996 铁道客车电器设备非金属材料的阻燃要求

3 术语和定义

GB/T 4776—2008 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

动力连接器 vehicle end power couplers

设于铁道机车车辆车体端部、用于电力传输的电气连接器。

4 使用环境

4.1 使用环境温度为-50℃~70℃。

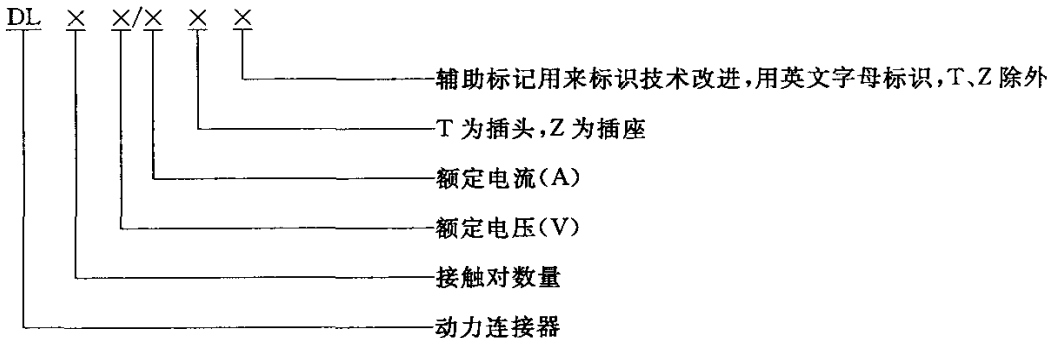
4.2 最湿月月平均最大相对湿度不大于93%(该月月平均最低温度为25℃)。

4.3 海拔高度不大于2500m。

4.4 当使用条件与上述不同时,由用户和制造厂另行商定。

5 型号标记、结构形式及接触对的编号排列

5.1 型号



示例:改进的额定电压为 AC500V,额定电流为 425A 的 4 芯客车动力连接器插头,标记为 DL4AC500/425TG。

5.2 新旧型号对照关系参见附录 A。

5.3 结构形式

5.3.1 连接器由插头、插座组成。

5.3.2 常用的 DL4AC500/425 型、DL4DC750/670 型、DL4AC500/100 型、DL2DC110/130 型、DL2DC48/100 型连接器的结构型式、安装尺寸及接触对的分布参见附录 B。

5.4 连接器接触对的编号排列

5.4.1 连接器接触对的编号排列,应以插座的排列为基准,同一种型号连接器应采用相同排列方式,一般采用从插座的正面看成多个同心圆或按行排列两种方式。按同心圆排列,其顺序以先后外内、沿顺时针方向依次排列;按行排列,顺序以从左到右、从上至下逐行排列。

5.4.2 接触对的编号应为阿拉伯数字或英文字母,应采用永久性标记。

5.4.3 接触对的编号在插头、插座的配合面和接线端面均应标示,并对应一致。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 连接器应能长期经受雨、雪、风、沙和阳光直射的侵袭。

6.1.2 连接器表面应光滑、平整、清洁、无砂眼、锈蚀和破损。

- 6.1.3 连接器的活动连接部件,应转动自如、无紧涩现象。
- 6.1.4 同一型号规格的连接器任一插头、插座、空座应保证结构及性能互换。
- 6.1.5 连接器所选用的材料应具有良好的机械强度和电气性能。所选用非金属材料防火阻燃性能应符合 TB/T 2702—1996 的有关规定。
- 6.1.6 电缆线端接线要求应符合 TB/T 1507—1993 的规定。
- 6.1.7 连接器电气件的最小电气间隙和爬电距离应分别符合 GB/T 21413.1—2008 中 8.2.6.2、8.2.6.3 的规定。

6.2 技术参数

- 6.2.1 各连接器的电压、电流参数及任一接触对的单孔拔力、接触电阻见附录 C。
- 6.2.2 连接器的总拔力不应超过单孔拔力总和的 2 倍。
- 6.2.3 寿命试验后,在标准大气压下,每一对接触对的接触电阻不应超过试验前的 2 倍。

6.3 绝缘电阻

连接器接触体之间,以及任一接触体与壳体之间的绝缘电阻,正常条件下不应小于 500 M Ω ,湿热、高温、低温、温度变化试验后不应小于 20 M Ω 。

6.4 介电强度

连接器接触体之间,及任一接触体与壳体之间应能承受表 1 规定的试验电压,历时 1 min 无闪络、击穿现象。

表 1 介电强度值

单位为伏

额定电压	试验电压
DC48	1 500
DC110	2 000
DC250	2 000
AC500	2 500
DC750	3 000

6.5 温升

连接器在环境温度 25℃ 的条件下,通以额定电流,5 h 后,接触对温升不应大于 60 K。

6.6 高温

连接器经过 125℃、持续时间为 2 h 的高温试验后,绝缘电阻和介电强度应分别符合 6.3、6.4 的规定。

6.7 低温

连接器经过 -50℃、持续时间为 2 h 的低温试验后,绝缘电阻和介电强度应分别符合 6.3、6.4 的规定。

6.8 温度变化

连接器经过低温 -50℃ 到高温 125℃ 的三次循环变化试验后,绝缘电阻和介电强度应分别符合 6.3、6.4 的规定。

6.9 恒定湿热

连接器在温度为 40℃ \pm 2℃,相对湿度为 93%~95% 的条件下,试验持续 48 h 后,绝缘电阻和介电强度应分别符合 6.3、6.4 的规定。在不影响正常工作的前提下,允许金属零件边角处和金属紧固件有轻微锈蚀,非金属不应有疏松、鼓胀等现象。

6.10 防护性能

连接器应按不同环境要求进行外壳防护试验,应分别符合 GB 4208—2008 中 IP65 的规定,有特殊要求时,按相关规定执行。试验后按恒定湿热要求测试其绝缘电阻和介电强度,应分别符合 6.3、6.4 的规定。

6.11 碰撞

连接器按垂直状态安装后,以加速度为 100 m/s^2 、碰撞频率为 60 次/min,进行 1 000 次的碰撞,碰撞后连接器应能正常使用,无损坏。

6.12 振动、冲击

连接器按使用状态安装后,在 GB/T 21563—2008 规定的 1 类 B 级冲击、振动条件下进行振动、冲击试验,试验中连接器瞬时断电时间不应大于 0.1 ms;试验后能正常使用,无损坏。

6.13 机械寿命

6.13.1 连接器的机械连接寿命不应少于 1 500 次。

6.13.2 连接器在无电情况下,以 8 次/min~10 次/min 的插拔速度、经过 1 500 次插合分离后,应符合下列要求:

- a) 总拔力应符合 6.2.2 的规定;
- b) 接触电阻应符合附录 C 和 6.2.3 的规定;
- c) 可有轻微机械损伤,但不影响连接器的正常使用。

6.14 电缆或电缆护套夹紧装置抗拉拔力

连接器与电缆或电缆护套配接后,对其施加 50 N 拉拔力,不应松脱。

6.15 盐雾

连接器在经受盐雾试验后,接触电阻应符合表 C.1 和 6.2.3 的规定,介电强度应符合 6.4 的规定,金属防护层腐蚀面积不应超过金属防护层面积的 30%,非金属材料应无明显泛白、膨胀、起泡、皱裂及麻坑等缺陷。

6.16 交变湿热

连接器经受交变湿热试验后,接触电阻应符合表 C.1 和 6.2.3 的规定,绝缘电阻应符合 6.3 的规定,连接器上的标记仍能清晰可见,外壳表面不应有龟裂、皱纹等缺陷。

7 试验方法

7.1 试验条件

本标准各条款除作特别规定外,其余均在下列条件下测试:

- a) 温度: $15 \text{ }^\circ\text{C} \sim 35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: $45\% \sim 75\%$;
- c) 大气压力: $86 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$ 。

如果相对湿度和(或)气压对测量结果没有影响,可在当时当地的相对湿度和气压条件下测量。

7.2 验证条件

当试验结论因环境条件产生疑义时,连接器应在标准验证条件下进行该项目的试验验证,并以验证结论为准。

标准验证条件:

- a) 温度: $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: $63\% \sim 67\%$;
- c) 气压: $86 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$ 。

7.3 外观

外观检查按 GB/T 5095.2—1997 中试验 1 a 的规定进行。

7.4 互换性

随机抽取三个插头和插座与同一型号插座和插头插合连接,检查是否能互换。

7.5 拔力

7.5.1 拔力试验按 GB/T 5095.8—1997 的规定进行,每套样品的接触对进行三次试验,取其算术平均

值。试验后检查是否符合表 C.1 的规定。

7.5.2 总拔力试验按 GB/T 5095.7—1997 的规定进行,试验后检查是否符合 6.2.2 的规定。

7.6 接触电阻

接触对的接触电阻按 GB/T 5095.2—1997 中 2 a 规定的直流测量法进行测量,进行一次测量循环。测量时,测量点应在接触体尾端面,检查测量结果是否符合表 C.1 和 6.2.3 的规定。

7.7 绝缘电阻

绝缘电阻试验按 GB/T 5095.2—1997 中试验 3 a 规定的方法 A 进行,检查绝缘电阻是否符合 6.3 的规定。

7.8 介电强度

介电强度试验按 GB/T 5095.2—1997 中试验 4 a 规定的方法 A 进行,检查是否符合 6.4 的规定。

7.9 温升

温升试验按 GB/T 5095.3—1997 中试验 5 a 的规定进行试验时,连接器按实际工作状态安装在试验台架上,按使用要求压接电缆,电缆长度不小于 1.8 m;在环境温度 25℃ 的条件下,通以工作电流,待接触对温升稳定后测其压接端部温升,检查是否符合 6.5 的规定。

7.10 高温

连接器按使用状态插合到位,不通电,按 GB/T 2423.2—2008 中试验 Bb 的规定进行试验,试验结束后,在常压下恢复 4 h 后,检查是否符合 6.6 的规定。

7.11 低温

连接器按使用状态插合到位,不通电,按 GB/T 2423.1—2008 中试验 Ab 的规定进行试验,试验结束后,在常压下解冻吹干,检查是否符合 6.7 的规定。

7.12 温度变化

连接器按使用状态插合到位,不通电,按 GB/T 2423.22—2002 中试验 Na 的规定进行试验,在每种温度的暴露时间为 1 h,试验结束后,在常压下吹干,然后开始恢复,时间为 16 h,检查是否符合 6.8 的规定。

7.13 恒定湿热

连接器按使用状态插合到位,不通电,按 GB/T 2423.3—2006 中试验 Ca 的规定进行试验,试验结束后,在常压下恢复 1 h,检查外观是否符合 6.1.2、6.1.3 的规定,检查绝缘电阻和介电强度是否分别符合 6.3 和 6.4 的规定。

7.14 防护性能

防护性能试验按 GB 4208—2008 进行,检查是否符合 6.10 的规定。

7.15 碰撞

连接器按使用状态插合到位并垂直安装于试验台,按 GB/T 2423.6—1995 中试验 Eb 的规定进行试验,检查是否符合 6.11 的规定。

7.16 耐冲击、振动

连接器按使用状态插合到位并安装于试验台,按 GB/T 21563—2008 规定的 1 类 B 级试验工况进行试验,检查是否符合 6.12 的规定。

7.17 机械寿命

连接器在无电状态下,按 GB/T 5095.5—1997 中试验 9a 的规定进行,以 8 次/min ~10 次/min 的插拔速度经受 1 500 次的插入和完全分离,检查是否符合 6.13 的规定。

7.18 电缆或电缆护套夹紧装置抗拉拔力

连接器插头配接一段电缆,电缆内各导体与连接器接触对不连接,施加 50 N 的力平行于电缆线或电缆护套进行拉拔,保持 1 min 后,将拉拔力缓慢降到零,检查是否符合 6.14 的规定。

7.19 接线强度

接线强度试验按 TB/T 1507—1993 中附录 B 中 B2 规定进行。

7.20 盐雾腐蚀

盐雾腐蚀试验按 GB/T 5095.6—1997 中试验 11 f 的规定进行。试验时试样一半为插合状态,另一半为分离状态,在试验箱中至少保持 20 mm 的间隔距离,不应与其他金属相碰。试验时间为 48 h,试验后用不超过 35 ℃ 的蒸馏水漂洗,恢复 1 h~2 h 后,检查是否符合 6.15 的规定。

7.21 交变湿热

7.21.1 第一周期 12 h 的交变湿热试验按 GB/T 5095.6—1997 中试验 11 m 的规定进行,试验结束后,恢复 2 h,再检测,检查是否符合 6.16 的规定。

7.21.2 剩余周期 12 h 的交变湿热试验按 GB/T 5095.6—1997 中试验 11 m 的规定进行,试验结束后,恢复 2 h,再检测,检查是否符合 6.16 的规定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 连接器出厂前应进行出厂检验,检验项目见表 2。

8.1.2 经检验合格的产品应签发合格证,其内容至少应包括:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品名称和型号;
- c) 检验日期;
- d) 检查人员签章。

8.2 型式检验

8.2.1 凡有下列情况之一者应进行型式试验:

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时;
- b) 当设计、材料、电气元件、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 停产一年以上,再恢复生产时;
- d) 正常生产每两年进行一次。

8.2.2 型式检验项目见表 2。

表 2 出厂检验和型式检验项目

序号	试验项目	型式检验	出厂检验	技术要求	试验方法
1	外观	√	√	6.1.2、6.1.3	7.3
2	互换性	√	√	6.1.4	7.4
3	拔力	√	—	表 C.1、6.2.2	7.5
4	接触电阻	√	√	表 C.1、6.2.3	7.6
5	绝缘电阻	√	√	6.3	7.7
6	介电强度	√	√	6.4	7.8
7	温升	√	—	6.5	7.9
8	高温	√	—	6.6	7.10
9	低温	√	—	6.7	7.11
10	温度变化	√	—	6.8	7.12
11	恒定湿热	√	—	6.9	7.13
12	防护性能	√	—	6.10	7.14
13	碰撞	√	—	6.11	7.15
14	耐冲击、振动	√	—	6.12	7.16

表 2 (续)

序号	试验项目	型式检验	出厂检验	技术要求	试验方法
15	机械寿命	√	—	6.13	7.17
16	电缆或电缆护套夹紧装置抗拉拔力	√	—	6.14	7.18
17	接线强度	√	—	6.1.6	7.19
18	盐雾腐蚀	√	—	6.15	7.20
19	交变湿热	√	—	6.16	7.21

9 包装、标志、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 连接器插头、插座应分别用塑料袋包装,并装有合格证。

9.1.2 包装箱内的产品之间应加填充物,以防窜动,并装有装箱单。装箱单上标有产品名称、型号、数量、装箱日期等。

9.1.3 包装箱外应标有制造厂名、厂址、产品名称、型号、数量、体积和质量等。

9.2 标志

连接器的插头、插座应具有下列永久性标志:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 制造厂名或商标;
- d) 出厂编号。

9.3 运输

运输中应避免雨、雪的侵袭。

9.4 贮存

连接器应贮存在清洁、通风、干燥、无腐蚀介质库房内。

附录 A
(资料性附录)
新旧型号对照关系

A.1 新旧型号对照关系参见表 A.1。

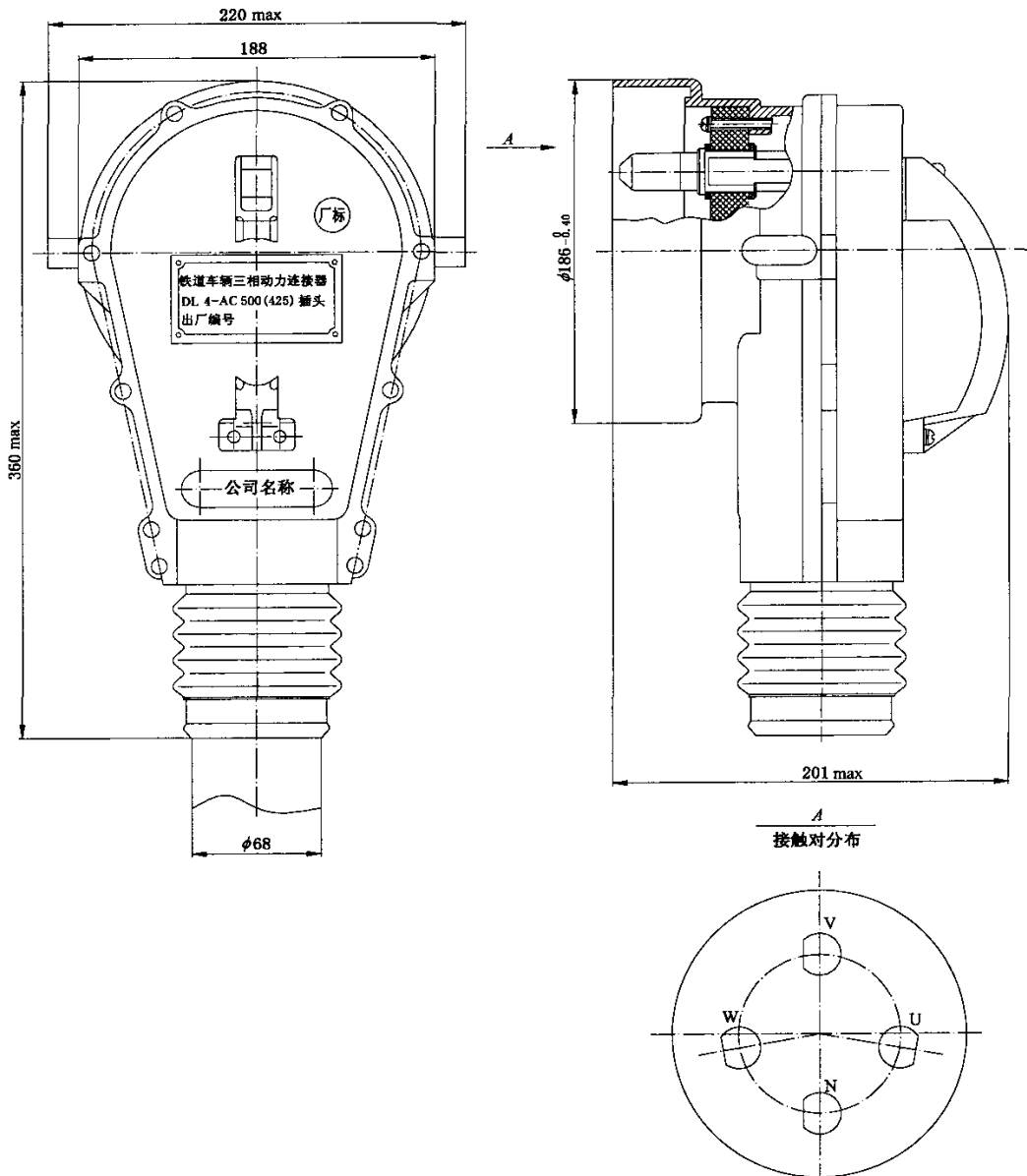
表 A.1 新旧型号对照表

新 型 号	旧 型 号
DL4AC500/425	KC20A
DL4DC750/670	KC20D
DL4AC500/100	KC8-4
DL2DC110/130	SL21
DL2DC48/100	SC21

附录 B
 (资料性附录)
 常用连接器结构安装图

B.1 常用连接器结构安装图见图 B.1、图 B.2、图 B.3、图 B.4 和图 B.5。

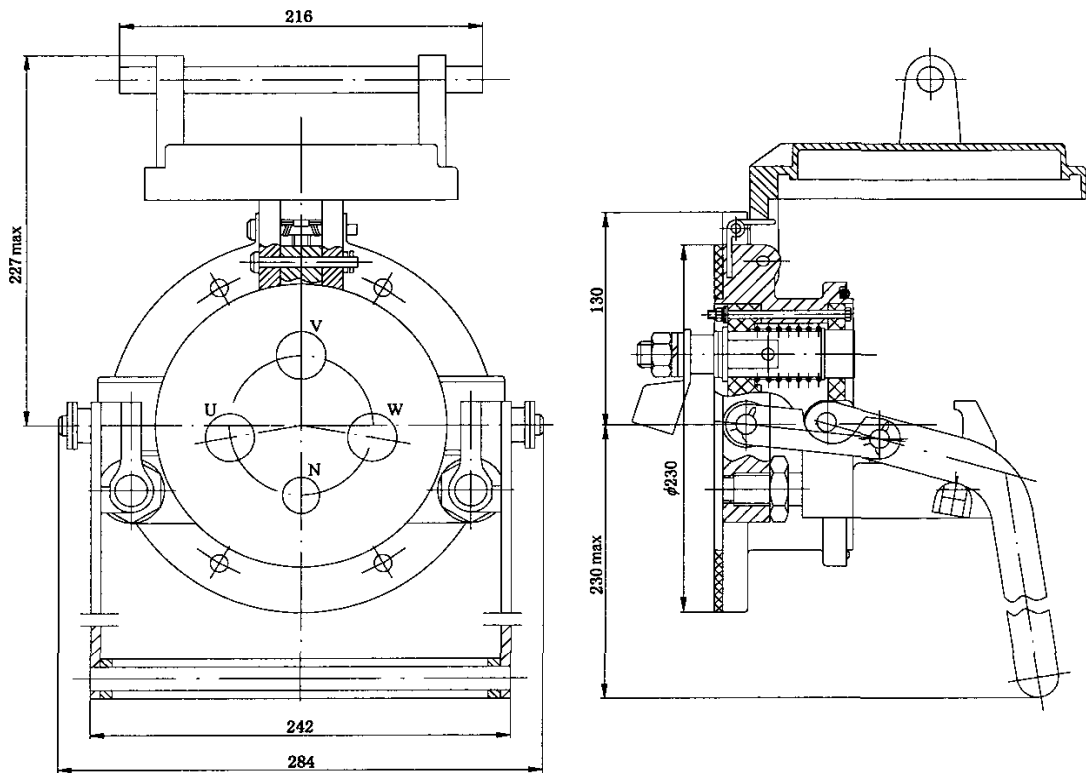
单位为毫米



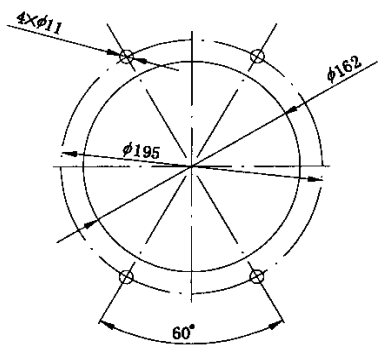
a) DL4AC500/425 型动力连接器-插头

图 B.1

单位为毫米



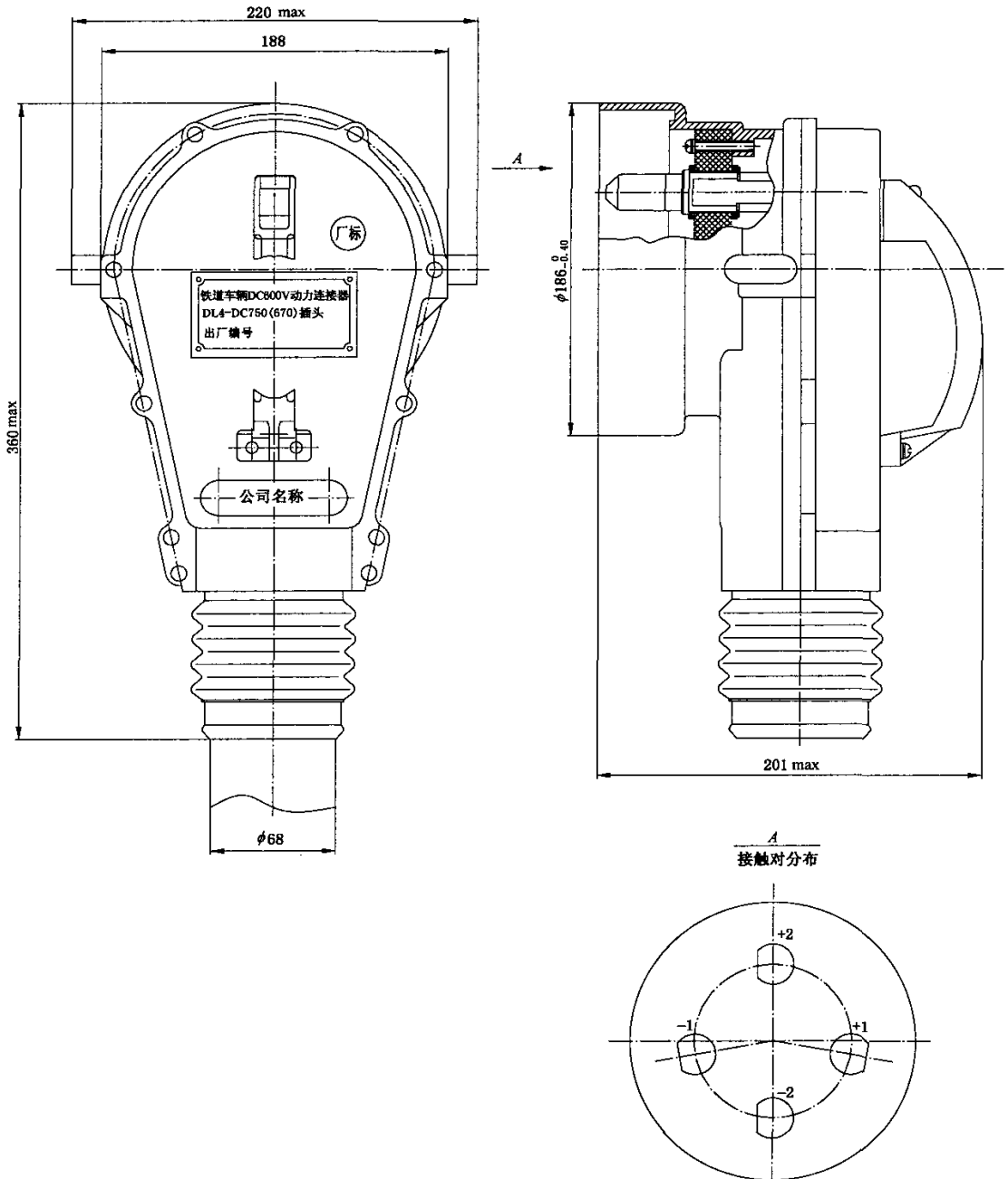
安装开孔尺寸



b) DL4AC500/425 型动力连接器-插座

图 B. 1 (续)

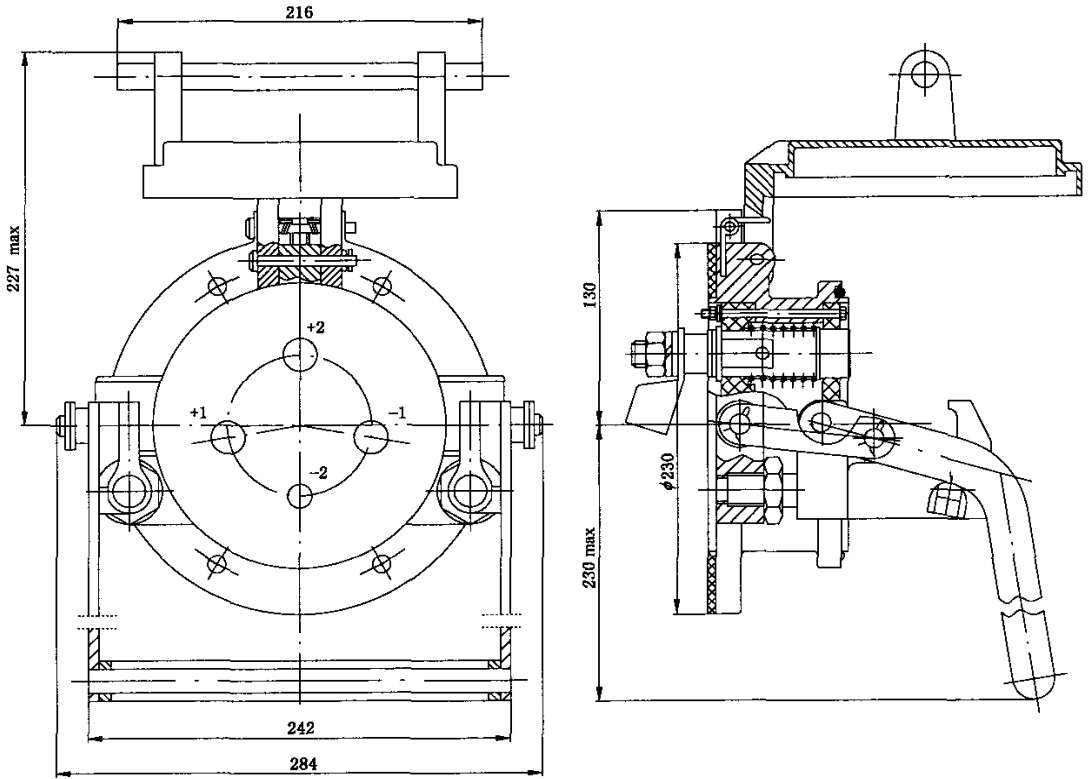
单位为毫米



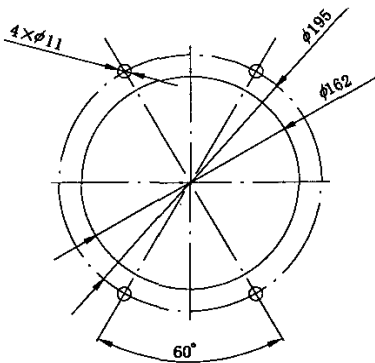
a) DL4DC750/670 型动力连接器-插头

图 B.2

单位为毫米



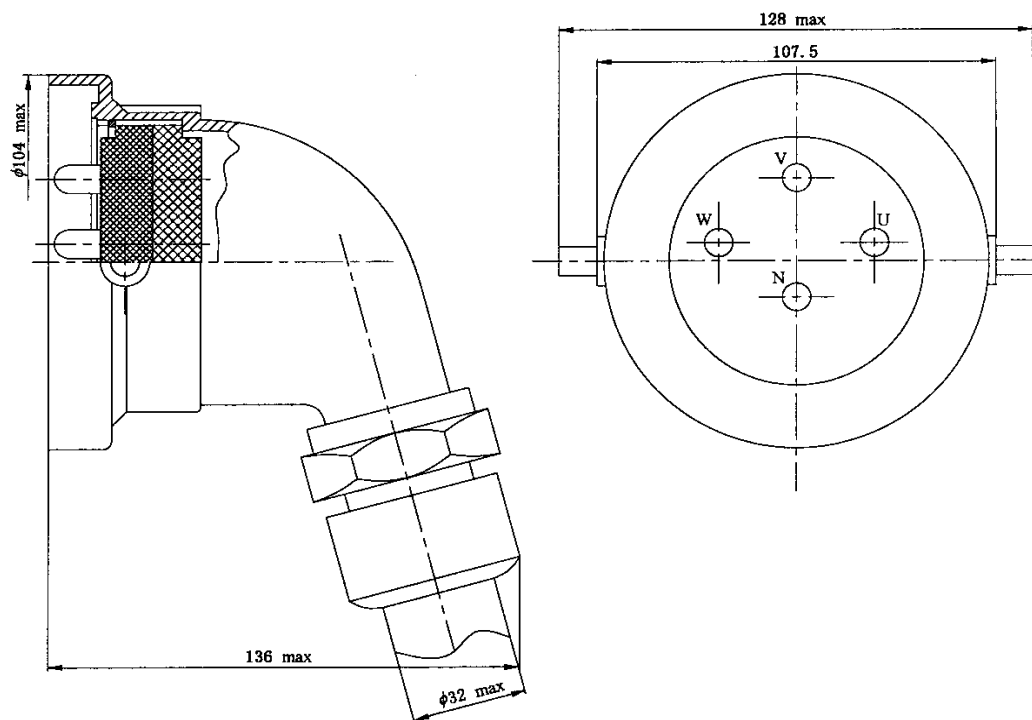
安装开孔尺寸



b) DL4DC750/670 型动力连接器-插座

图 B. 2 (续)

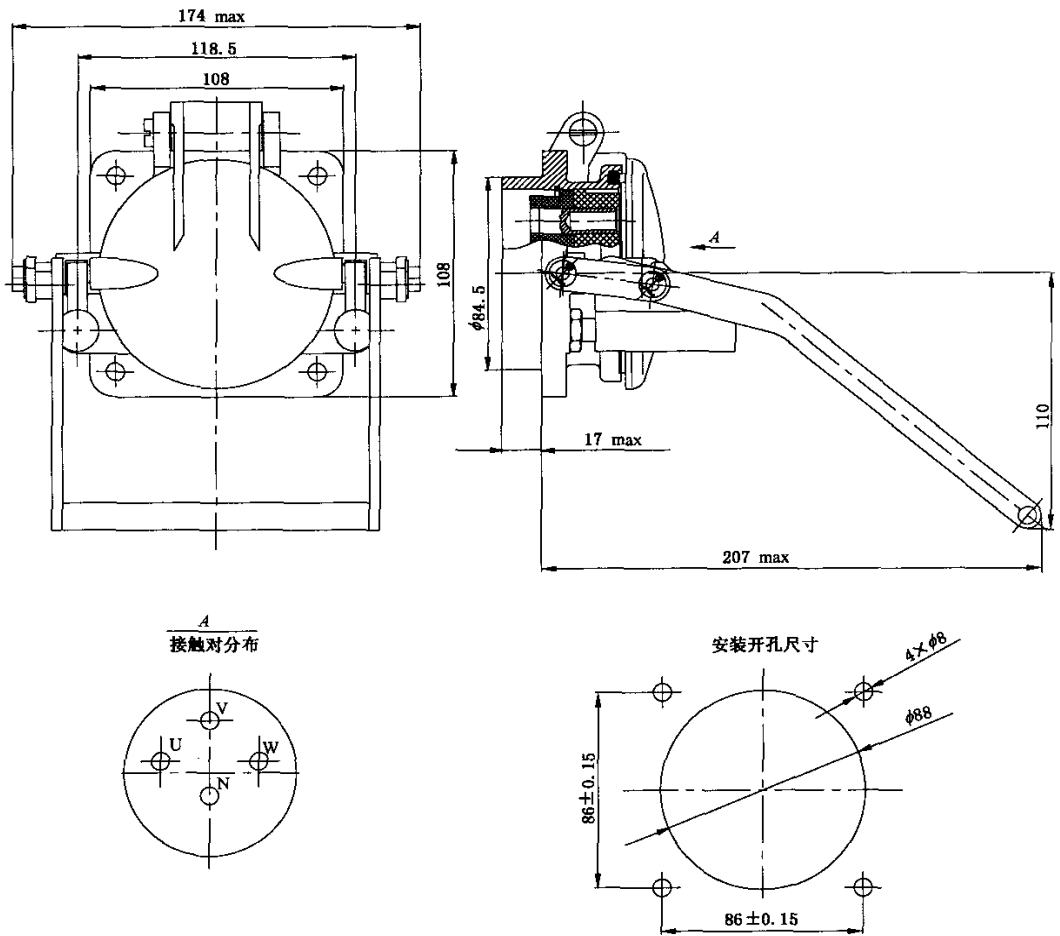
单位为毫米



a) DL4AC500/100 型动力连接器-插头

图 B.3

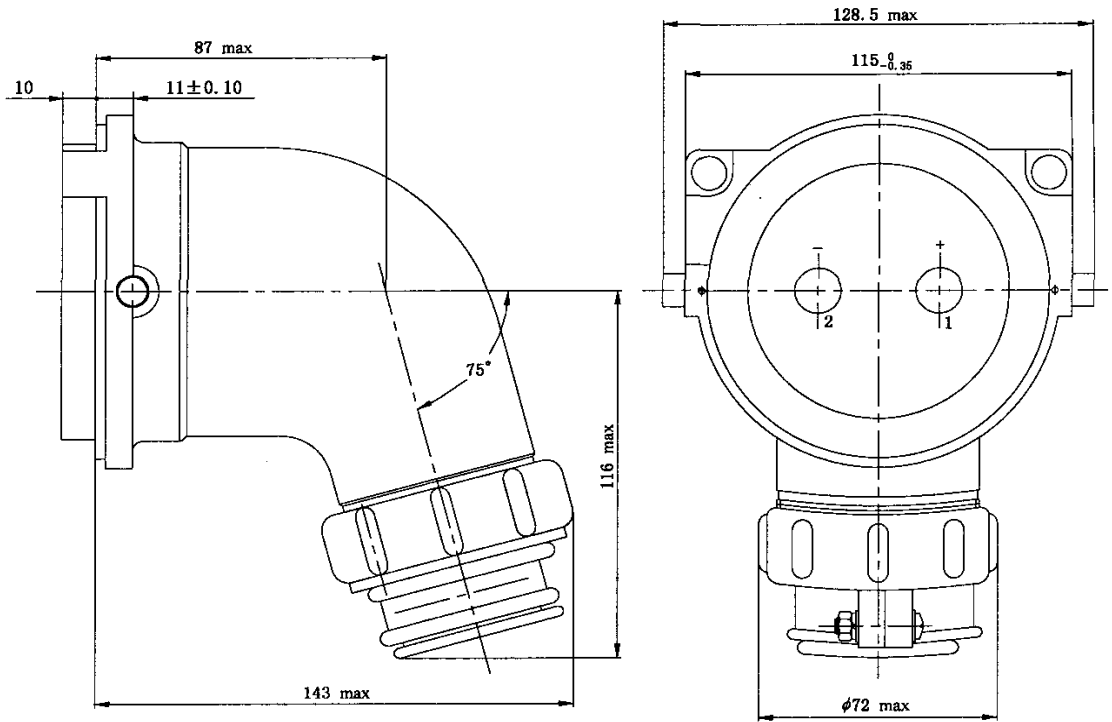
单位为毫米



b) DL4AC500/100 型动力连接器-插座

图 B.3 (续)

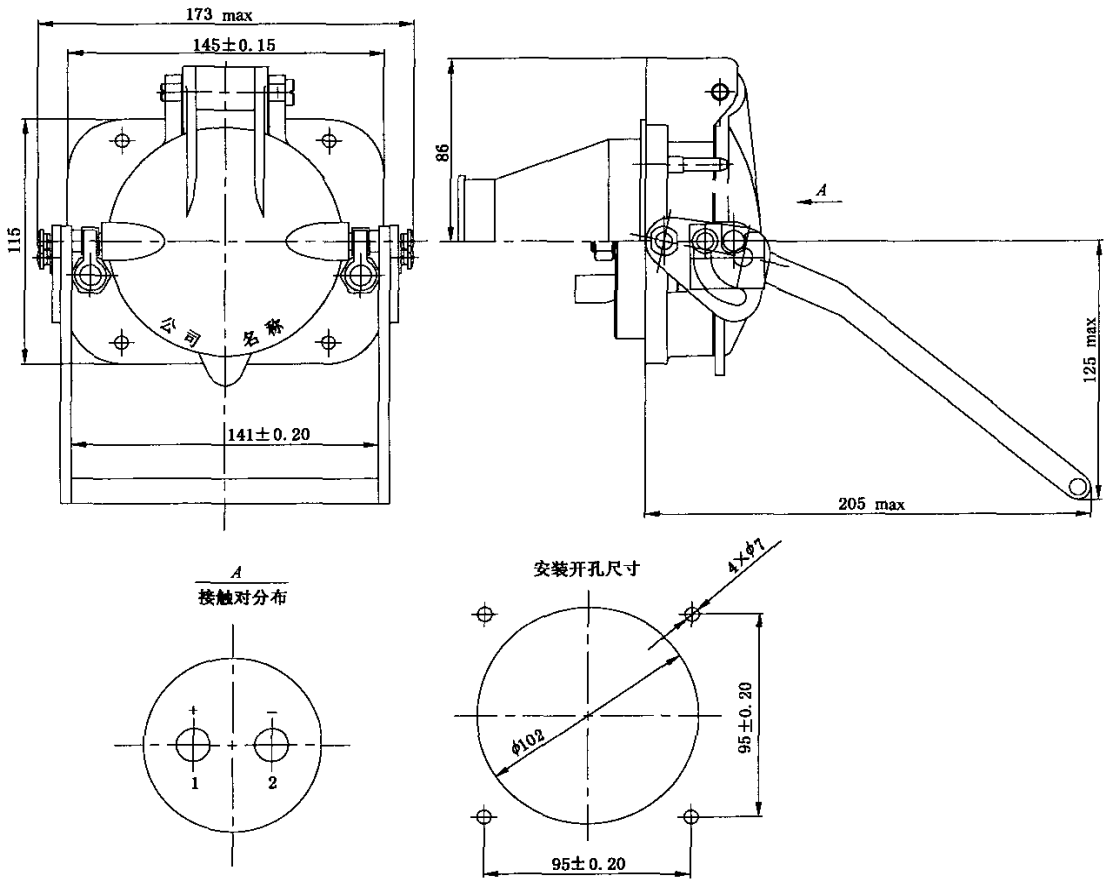
单位为毫米



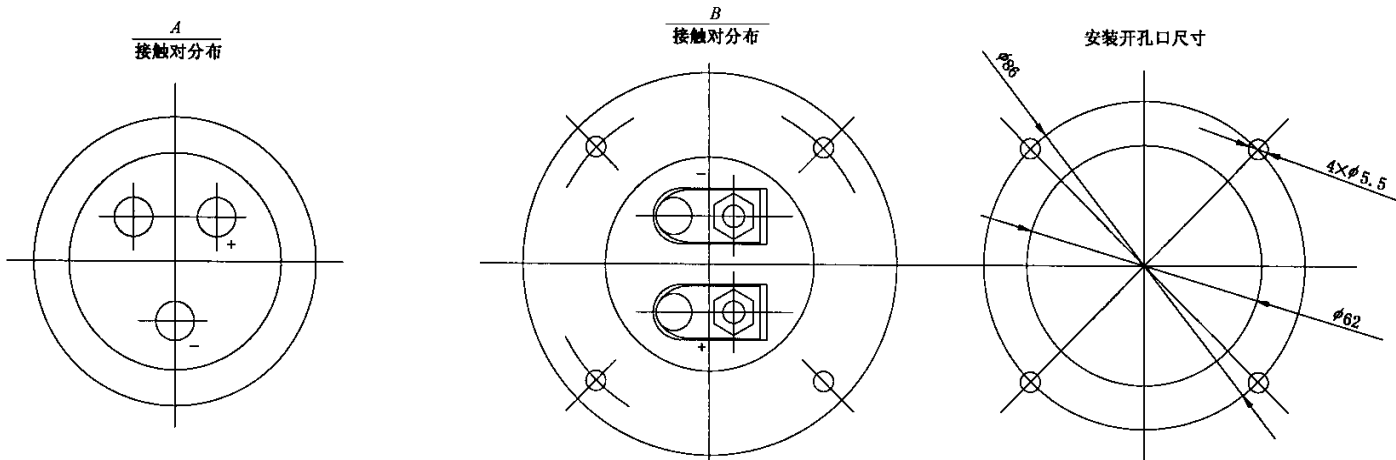
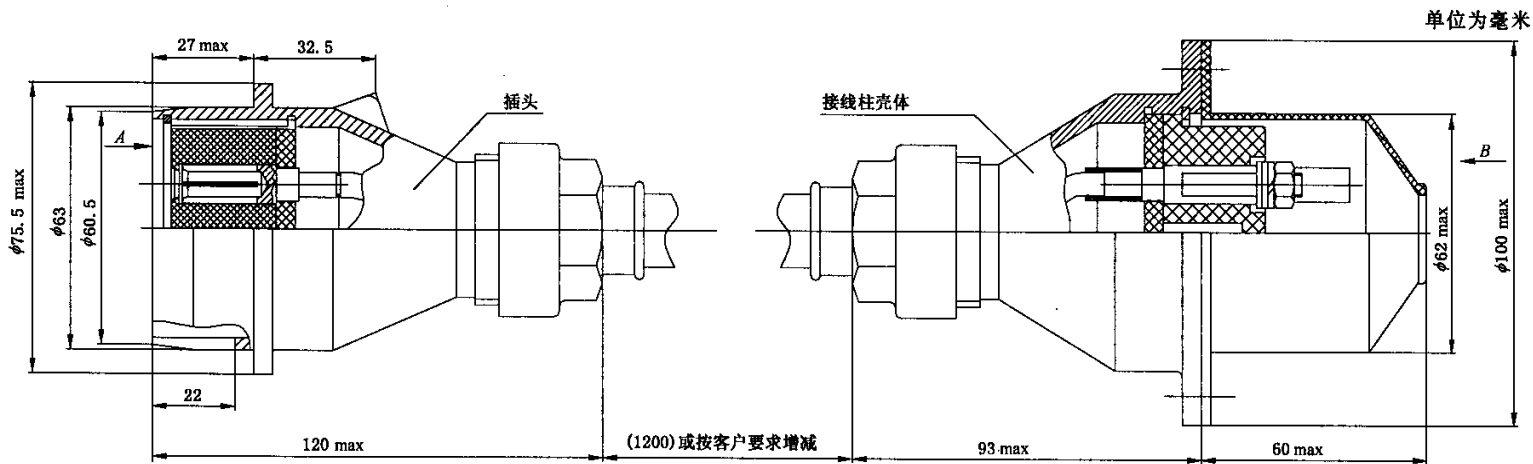
a) DL2DC110/130 型动力连接器-插头

图 B. 4

单位为毫米

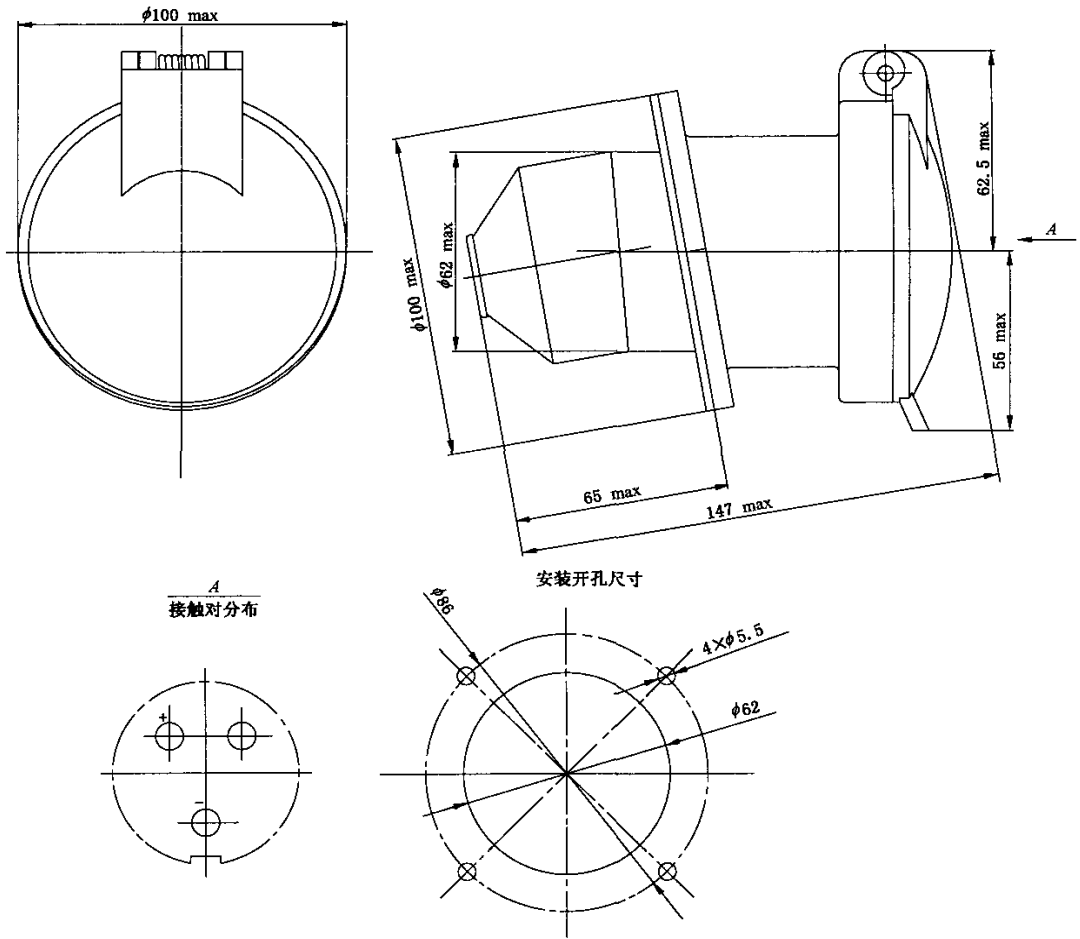


b) DL2DC110/130 型动力连接器-插座
图 B. 4(续)



a) DL2DC48/100 型动力连接器-插头
图 B.5

单位为毫米



b) DL2DC48/100 型动力连接器-插座
图 B. 5(续)

附 录 C
(规范性附录)
技 术 参 数

C.1 常用连接器的电压、电流参数及任一接触对的单孔拔力、接触电阻见表 C.1。

表 C.1 技术参数

序号	型号	额定电压/ V	额定电流/ A	单孔拔力/ N	单孔接触电阻/ mΩ	防护等级
1	DL4AC500/425	AC500	425	—	≤0.2	GB 4208 IP65
2	DL4DC750/670	DC750	670	—	≤0.2	GB 4208 IP65
3	DL4AC500/100	AC500	100	6~20	≤0.2	GB 4208 IP65
4	DL2DC110/130	DC110	130	6~20	≤2	GB 4208 IP65
5	DL2DC48/100	DC48	100	6~20	≤2	GB 4208 IP33