

QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXXX—XXXX

代替 XX/T

配 电 车

Power distribution vehicles

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 要求	2
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 标志、使用说明书	8
9 随车文件、运输和贮存	9

前 言

本文件按照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。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本文件起草单位：徐州海伦哲专用车辆股份有限公司、中汽研汽车检验中心（武汉）有限公司、龙岩畅丰专用汽车有限公司、龙岩市海德馨汽车有限公司、东风汽车股份有限公司、汉阳专用汽车研究所、许继三铃专用汽车有限公司。

本文件主要起草人：胡德敏、柳东威、陈允柯、侯超、黄建祥、邓浩杰、方金顺、尹思维、冯会健、许建兴、杨宁、李航、于百业、邓国成。

本文件为首次发布。

配 电 车

1 范围

本文件规定了配电车的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、随车文件、运输和贮存。

本文件适用于在定型汽车底盘上改装，用于10 kV~20 kV电压等级的配电车，其它型式的配电车可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1094.11 电力变压器第11部分 干式变压器
- GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB/T 2900.55 电工术语 带电作业
- GB/T 3766 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB 8410 汽车内饰材料的燃烧特性
- GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- GB/T 12534 汽车道路试验方法通则
- GB/T 14286 带电作业工具设备术语
- GB/T 18411 机动车产品标牌
- GB/T 18889-2002 额定电压6kV(U_m=7.2kV)到35kV(U_m=40.5kV)电力电缆附件试验方法
- GB/T 34577-2017 配电线路旁路作业技术导则
- GB/T 40494 机动车产品使用说明书
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- JB/T 5943 工程机械焊接件通用技术条件
- QC/T 484 汽车油漆涂层
- QC/T 625 汽车用涂镀层和化学处理层
- QC/T 29104 专用汽车液压系统液压油固体污染度限值
- QC/T 29105.2 专用汽车液压系统液压油固体颗粒污染度测试方法 装置及装置的清洗
- QC/T 29105.3 专用汽车液压系统液压油固体颗粒污染度测试方法 取样
- QC/T 29105.4 专用汽车液压系统液压油固体颗粒污染度测试方法 显微镜颗粒计数法

3 术语和定义

GB/T 2900.55和 GB/T 14286界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

配电车 power distribution vehicle

由底盘、车厢、固定安装的配电设备等组成，能够实现配网不停电作业的专用作业车。

注：包含旁路电缆车、移动箱变车、移动环网柜车、旁路开关车。

3.2

旁路电缆车 bypass cable vehicle

由底盘、车厢、固定的电缆收放装置及控制系统等组成，具有电缆收放功能的专用作业车。

3.3

移动箱变车 mobile transformer vehicle

由底盘、车厢、固定的中压开关、低压配电系统和变电系统等组成，能够实现变电和/或负荷转移功能的专用作业车。

3.4

移动环网柜车 mobile ring main unit vehicle

由底盘、车厢、固定的环网柜等组成，实现配电负荷转移功能的专用作业车。

3.5

旁路开关车 bypass switch vehicle

由底盘、车厢、固定的旁路负荷开关等组成，实现配电负荷通断功能的专用作业车。

3.6

旁路柔性电缆 bypass flexible cable

由多股软铜线构成的、能重复弯曲使用的单芯电力线缆。

3.7

电缆收放装置 cable retraction and towing device

可缠绕、收放旁路柔性电缆的专用装置。

3.8

变电系统 substation system

实现电压等级转换的专用装置。

3.9

中压开关 medium voltage switch

额定电压在10kV~20kV，实现电源通断及保护的专用装置。

3.10

低压配电系统 low voltage distribution system

实现低压输出控制和保护的专用装置。

3.11

旁路负荷开关 bypass load switch

具有分闸、合闸两种状态，用于旁路作业中负荷电流切换的开关装置。

4 分类

配电车按作业功能分为：旁路电缆车、移动箱变车、移动环网柜车、旁路开关车。

5 要求

5.1 总则

- 5.1.1 配电车应按制造商规定程序批准的产品图样和技术文件制造。
- 5.1.2 外购件、外协件应符合相关标准的规定，并有制造商的合格证，经检验合格后方可使用。所有自制件经检查合格后方可装配。

5.2 环境条件

配电车应在下列环境条件下使用：

- 海拔高度不超过1 000 m；
- 环境温度：-5℃~40℃；
- 最大相对湿度不超过80%(25℃)。

5.3 整车

- 5.3.1 配电车外露金属表面应做防锈处理，油漆涂层应符合 QC/T 484 的要求，镀层和化学处理层应符合 QC/T 625 的规定。
- 5.3.2 焊接质量应符合 JB/T 5943 的有关规定。
- 5.3.3 配电车宜安装底盘辅助支承系统，支承系统应能承载配电车的最大总质量。
- 5.3.4 配电车应为厢内专用设备及工具设置固定和减振的装置。
- 5.3.5 配电车内旁路柔性电缆的结构、电气性能和机械性能应符合 GB/T 34577-2017 附录 A.1 的要求。
- 5.3.6 配电车内布置的电力电缆两端应有不小于 150 mm 长的颜色标记。A 相线用黄色标记，B 相线用绿色标记，C 相线用红色标记，中性线 N 用蓝色或褐色标记。
- 5.3.7 配电车的配电输出接口从左至右或从上至下的排序应依次为 A、B、C、N 相（从接线端看），输出接口位置应有明确的字母标识，字母标识与配电车电气接口相序应一致。
- 5.3.8 配电车内操作区域及操作按键、按钮应有明确、清晰的指示标识。
- 5.3.9 配电车宜安装倒车监控系统。

5.4 车厢

- 5.4.1 配电车驾驶区和作业区应采用分舱设计，并相互独立。
- 5.4.2 车厢与底盘的连接应牢固可靠，车厢的纵向中心平面与底盘的纵向中心平面应重合，其偏移量在车厢全长范围内不大于 5 mm。
- 5.4.3 车厢应具有防鼠、防火、防尘的功能。
- 5.4.4 车厢应具有良好的防雨密封性，在进行淋雨试验时，车厢内不得有渗漏现象。
- 5.4.5 车厢入口处地板离地高大于 500 mm 时，应配备踏板装置，且踏板装置承载力应大于 2 000 N。
- 5.4.6 配电车车厢内部宜安装温度调节装置，能实时监控并调节车厢内的温度。
- 5.4.7 车厢内部布置的电力电缆、控制电缆及通讯线缆应分别设置独立的布线通道。布线通道应具有保护电缆、防止电缆窜动的功能。
- 5.4.8 车厢内检修通道应铺设具有防滑功能的绝缘垫，垫板宽度与通道宽度相同，厚度不小于 8 mm。
- 5.4.9 车厢内饰材料应符合 GB 8410 的要求。

5.5 安全与环保要求

- 5.5.1 配电车行驶安全应符合 GB 7258 的规定。
- 5.5.2 配电车的外廓尺寸、轴荷及质量参数应符合 GB 1589 的规定。
- 5.5.3 配电车应至少配置 2 个重量不低于 2 kg 的非水基型灭火器，且方便取用。
- 5.5.4 配电车配电进、出线接口位置应设置必要的防雨、防误触装置。
- 5.5.5 配电车内中压连接端头宜采用绝缘护套遮蔽。若无法遮蔽时，中压连接端头与金属体间距离应符合表 1 的规定。

表 1 中压连接端头安全净距

单位：mm

序号	电压等级	中压连接端头至接地部分之间距离	不同相中压连接端头之间距离

序号	电压等级	中压连接端头至接地部分之间距离	不同相中压连接端头之间距离
1	10 kV	≥125	≥125
2	20 kV	≥180	≥180

5.5.6 配电车（旁路电缆车除外）应配备专用的车体接地装置，接地装置标有规定的符号或图形。接地装置包括长度不小于10 m，截面积不小于30 mm²，带透明绝缘护套的接地线，和长度不小于900 mm，直径不小于16 mm的接地棒。

5.5.7 配电车（旁路电缆车除外）应设置一个将不属于设备主回路、辅助回路的所有金属部件接地的主接地导体系统，每个主要供电设备通过单独的连接线与之相连，该连接线应包含在主接地导体中。主接地导体系统应采用铜导体，截面积应不小于30 mm²。所有金属部件从其自身到主接地点间的电阻值不应大于0.1 Ω。

5.5.8 配电车中各回路系统对地及回路间的绝缘电阻应符合下列要求：

——配电车中压电气回路对地及回路间、中压旁路电缆对地、旁路开关对地及相间的绝缘电阻应不小于1000 MΩ。

——配电车低压电气回路对地及回路间绝缘电阻不小于10 MΩ。

5.5.9 配电车内电气主回路中裸露带电部分爬电距离应符合表2的规定。

表2 裸露带电部分爬电距离

序号	污秽等级	电压等级		
		0.4 kV	10 kV	20 kV
1	0	≥5	≥140	≥280
2	I	≥5	≥160	≥320
3	II	≥5.6	≥200	≥400
4	III	≥6.3	≥250	≥500

单位：mm

5.5.10 配电车中压设备及附件电压耐受性能应满足表3的规定。

表3 配电车中压设备电压耐受性能要求

序号	项目	电压等级	
		10 kV	20 kV
1	配电车内旁路柔性电缆及电缆附件	45 kV/1min	55 kV/1min
2	中压电气主回路	相间	22 kV/5min
3		相对地	22 kV/5min
4	旁路负荷开关	相间	45 kV/1min
5		相对地	45 kV/1min
6		断口	48 kV/1min

5.5.11 配电车低压主回路以及连接到主回路的辅助电路应能承受2 kV的试验电压。

5.6 液压系统

5.6.1 配电车液压系统应符合GB/T 3766的有关规定。

5.6.2 液压油的固体颗粒污染物限值应符合QC/T 29104的规定。

5.6.3 液压系统应设置安全阀等过载保护装置。

5.6.4 液压系统中各部件不应有渗、漏油现象。

5.7 特殊要求

5.7.1 旁路电缆车

5.7.1.1 旁路电缆车宜配置工具存放装置。

5.7.1.2 电缆收放装置主要由环形轨道、链轮链条同步驱动机构、止转机构、电缆卷盘、卷盘驱动机构、起吊装置等组成。

5.7.1.3 电缆收放装置应定置装载不少于18盘旁路柔性电缆，电缆截面积不小于35 mm²。

- 5.7.1.4 电缆收放装置收放电缆的位置宜设置在车辆尾部，且方便检修。
- 5.7.1.5 电缆卷盘装置应能正反转，且运行顺畅。
- 5.7.1.6 电缆卷盘的结构应设计为可快速拆分为三个单体卷盘的形式，以便于运送和检修。
- 5.7.1.7 电缆卷盘应安装在环形轨道内，驱动机构运行时，能按顺序将电缆卷盘移动到车厢指定位置，每组卷盘在运行过程中能自动锁紧，不会窜动和卡滞。
- 5.7.1.8 电缆卷盘应具备连续收放、点动收放、三同时收放及单相分别收放的功能。
- 5.7.1.9 电缆收放装置宜安装用于观察卷盘、轨道运行状态的监控装置，以便于操作人员检查确认电缆收放装置的运行状态。
- 5.7.1.10 电缆收放操作应采用遥控控制。
- 5.7.1.11 电缆收放装置应具有起吊功能，能将电缆卷盘吊放到车厢外，起吊装置的额定起吊重量不得低于 500kg。

5.7.2 移动箱变车

- 5.7.2.1 移动箱变车的专用装置应包括中压开关柜、变压器、低压配电系统、电缆卷盘、旁路柔性电缆、低压电缆。
- 5.7.2.2 移动箱变车变压器舱与车厢内其他设备间应有隔离墙，进入变压器舱的通道应有门禁装置。
- 5.7.2.3 移动箱变车在作业状态下，所有电缆进、出线接口应与车厢内部设备隔离。
- 5.7.2.4 变压器宜选用干式变压器，容量宜采用 250 kVA~1 000 kVA 的三相变压器。
- 5.7.2.5 变压器的技术参数和性能应符合 GB/T 10228 和 GB/T 1094.11 的规定，绕组应采用铜质材料。
- 5.7.2.6 变压器舱应安装通风散热系统，保证变压器工作时温度不超过 GB/T 1094.11 中规定的温升限值。
- 5.7.2.7 变压器应具备超温报警和超温跳闸的功能，当变压器温度达到超温报警设定值时，移动箱变车报警装置应能发出警报，当变压器温度达到超温跳闸设定值时，低压输出开关应能自动跳闸。
- 5.7.2.8 中压开关柜宜选用共箱式紧凑型气体环网柜，开关柜应符合 GB/T 11022 的规定。
- 5.7.2.9 中压开关柜的电气输入、输出接口应为快速插拔旁路电缆接头。
- 5.7.2.10 低压配电系统应满足 GB/T 7251.1 的规定。
- 5.7.2.11 低压配电系统的主回路断路器应符合 GB 50053 的规定，应同时具备手动和电动的操作方式。
- 5.7.2.12 低压配电系统应具有显示电压、电流、功率的功能。
- 5.7.2.13 低压配电系统应采用智能控制模式，分为直接输出、自动检相序输出、自动检同期输出，具备参数显示功能。
- 5.7.2.14 低压配电系统的电气输出接口宜为耦合器。
- 5.7.2.15 人员操作区域应避免开配电系统的接线区域。
- 5.7.2.16 变压器高压侧及低压侧开关均应具有过流、短路保护功能。变压器高压侧过流及短路保护装置宜采用熔断器。
- 5.7.2.17 变压器应配备独立的工作接地系统，接地导体截面积应不小于相线截面积的二分之一。

5.7.3 移动环网柜车

- 5.7.3.1 移动环网柜车专用装置包括固定安装的中压开关柜及快速插拔旁路电缆接头。
- 5.7.3.2 中压开关柜宜选用紧凑型气体环网柜，应符合 GB/T 11022 的规定。
- 5.7.3.3 中压开关柜应同时具备手动和电动操作方式，具备分合闸指示功能。
- 5.7.3.4 中压开关柜的电气输入输出接口宜为快速插拔旁路电缆接头。
- 5.7.3.5 中压开关柜应配置电流表，可显示三相电流值。

5.7.4 旁路开关车

- 5.7.4.1 旁路开关车专用装置包括固定安装的旁路负荷开关、固定安装的电缆收放装置及旁路柔性电缆。
- 5.7.4.2 旁路负荷开关的电气性能及机械性能应符合 GB/T 34577-2017 附录 A.3.2、A.3.3 的要求。
- 5.7.4.3 旁路负荷开关分合闸状态应具备锁止功能。

- 5.7.4.4 旁路负荷开关应具备自动核相、异相报警功能。
- 5.7.4.5 旁路负荷开关的电气输入、输出接口应为快速插拔旁路电缆接头。

6 试验方法

6.1 试验条件

配电车的试验条件及试验准备按 GB/T 12534的规定进行。

6.2 强制性检验

配电车的外廓尺寸、轴荷及质量、运行安全按相关强制性标准进行。

6.3 外观、装配及焊接质量检查

焊接质量按JB/T 5943的规定进行，油漆涂层质量按QC/T 484的规定进行，涂镀层和化学处理层按QC/T 625的规定进行，目视进行其他外观装配质量检查。

6.4 专用性能试验

6.4.1 接地电阻测量

用接地电阻测试仪测量车内各接地点到整车主接地点间的电阻。

6.4.2 相序检查

闭合供电系统主回路的所有开关，将主回路中的变压器、电压互感器的连接电缆拆除，采用万用表分别测量同一相各接口之间的通断情况，若相通表示同相。

6.4.3 绝缘电阻测量

6.4.3.1 旁路柔性电缆绝缘电阻测量：用 5 kV 兆欧表测量中压电缆线芯与中压电缆屏蔽层之间的绝缘电阻值。

6.4.3.2 旁路负荷开关绝缘电阻测量：用 5 kV 兆欧表测量旁路开关相对地、相与相之间的绝缘电阻值。

6.4.3.3 中压电气回路绝缘电阻测量：将中压电气回路与变压器或电压互感器分离，并做好安全防护，用 5 kV 兆欧表测量中压电气回路相对地、相与相之间的绝缘电阻值。

6.4.3.4 低压回路对地及回路间绝缘电阻测量：用 0.5 kV 兆欧表测量低压回路对地及回路间的绝缘电阻值。

6.4.4 安全净距和爬电距离测量

测量中压连接端头至接地部分之间距离及不同相中压连接端头之间距离。

6.4.5 耐电压试验

6.4.5.1 试验环境条件：

- 海拔高度不超过1 000 m；
- 环境温度：0℃~40℃；
- 最大相对湿度不超过80%(25℃)。

6.4.5.2 旁路柔性电缆及附件耐压试验：对旁路柔性电缆及附件进行工频耐压试验，试验按照 GB/T 18889-2002 第 4 章中内容进行。

6.4.5.3 旁路开关耐压试验：拆除旁路开关控制系统信号线，并做好安全防护。对旁路开关各相对地、相间及断口进行工频耐压试验。

6.4.5.4 中压电气主回路耐压试验：将中压电气回路中电压互感器、避雷器拆除，将中压电缆与变压器分离，并做好安全防护，对中压回路各相对地及相间进行工频耐压试验。

6.4.5.5 低压电气主回路及辅助回路耐压试验：对低压主回路以及连接到主回路的辅助电路施加 2 kV 的试验电压，持续 1 min，不得有电气元件损坏现象。

6.4.6 低压配电系统的输出模式操作试验

试验时，将带漏电保护的三相四线380V电源作为低压配电柜内断路器上下接口的输入电压信号，分别检验：

- 选择直接输出模式，观察相应指示灯工作是否正常；
- 选择检相序模式，操作自动开关，观察无压状态是否自动投切；
- 选择检同期模式，操作检同期开关，观察相应指示灯工作是否正常。

6.4.7 淋雨试验

将配电车置于淋雨试验场地，关闭门窗，降雨强度大于0.12 mm/s，方向与铅垂成 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，淋雨30 min后，检查车厢内是否有雨水渗漏痕迹。

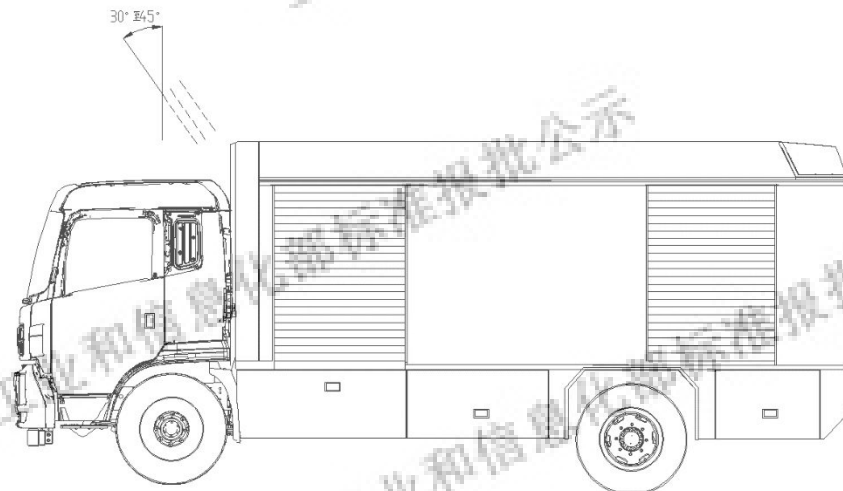


图1 淋雨试验示意

6.4.8 液压油清洁度

液压油固体污染度的测定按QC/T 29105.2~29105.4的规定进行。

6.4.9 电缆收放装置功能试验

分别在空载（卷盘不装电缆）和满载（卷盘装满电缆）情况下，将电缆卷盘进行正、反向操作各3次，再将电缆卷盘进行正、反向全循环操作各3次，观察电缆卷盘的运行状态。

6.4.10 起吊装置试验

将额定载荷加载在起吊装置上，操作起吊装置将载荷从地面起吊到最大起升高度（中间制动1次），然后将载荷下降到地面（中间制动1次），重复进行3次。检查起吊装置是否运行正常。再将1.1倍额定载荷重物加载在起吊装置上，重复上述起吊动作，检查起吊装置是否运行正常。

6.4.11 移动箱变车车厢温控系统功能试验

6.4.11.1 将变压器加载至额定工况后，连续工作4 h，每0.5 h测量并记录一次变压器温度，取平均值。

6.4.11.2 采用热风机对变压器测温传感器进行加热。变压器温控仪温度显示值到达过温保护值时，检查报警装置是否工作；变压器温度控制器温度显示值到达超温保护值时，检查低压输出开关是否跳闸。

7 检验规则

7.1 检验项目

配电车的检验分为出厂检验和型式检验，其检验项目见表4。

表4 配电车常规检验项目

序号	检验项目	检验依据	检验方法	型式试验	出厂检验
1	外观质量	5.3.1	6.3	△	△
2	焊接质量	5.3.2	6.3	△	--
3	支承系统	5.3.3	5.3.3	△	△
4	固定和减振装置	5.3.4	5.3.4	△	--
5	旁路柔性电缆	5.3.5	5.3.5	△	--
6	电力电缆两端颜色标记	5.3.6	5.3.6	△	--
7	相序检查	5.3.7	6.4.2	△	△
8	操作标识	5.3.8	5.3.8	△	△
9	倒车监控系统	5.3.9	5.3.9	△	△
10	车厢	5.4	5.4	△	△
11	淋雨	5.4.4	6.4.7	△	△
12	行驶安全	5.5.1	6.2	△	--
13	外廓尺寸、质量	5.5.2	6.2	△	△
14	轴荷	5.5.2	6.2	△	--
15	灭火器	5.5.3	5.5.3	△	--
16	防雨、防误触装置	5.5.4	5.5.4	△	--
17	中压连接端头与金属体间距	5.5.5	5.5.5	△	--
18	接地装置	5.5.6	5.5.6	△	--
19	接地电阻	5.5.7	6.4.1	△	△
20	绝缘电阻	5.5.8	6.4.3	△	△
21	爬电距离	5.5.9	6.4.4	△	--
22	耐电压	5.5.10、5.5.11	6.4.5	△	△
23	液压系统	5.6	5.6、6.4.8	△	--
24	旁路电缆车特殊要求	5.7.1	5.7.1、6.4.9、6.4.10	△	--
25	移动箱变车特殊要求	5.7.2	5.7.2、6.4.6、6.4.11	△	--
26	移动环网柜车特殊要求	5.7.3	5.7.3	△	--
27	旁路开关车特殊要求	5.7.4	5.7.4	△	--

注：△为检验项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台配电车均应进行出厂检验，经制造厂质量检验部门检验合格并签发产品合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目至少包括表4中的内容，检验结果符合本标准的规定。

7.3 型式试验

7.3.1 凡属下列情况之一应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂生产试制定型时；
- 产品停产三年后，恢复生产时；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 出厂检验与定型检验有重大差异时。

7.3.2 型式检验项目应至少包括表4及相应的特殊要求的内容。

7.3.3 型式检验时，如属7.3.1中a)、b)两种情况，应对本标准第5章的全部内容进行检验；如属7.3.1中c)、d)、情况，仅对受影响或要求试验项目进行检验。

8 标志、使用说明书

8.1 标志

8.1.1 配电车产品标牌的内容、形式、安装位置、固定方法应符合GB 7258及GB/T 18411的规定。产

品标牌的位置应在使用说明书中指明。

8.1.2 配电车内的装备、贮存物品均应有指明物品名称的标识。

8.1.3 配电车应在电缆收放装置、中压开关、低压配电系统等的操作位置设置详细的标识，标识可用图形或文字表达。

8.1.4 配电车的外部标识应符合 GB 7258 的规定。

8.2 使用说明书

配电车的使用说明书编写应符合 GB/T 40494 的规定，还应包括以下内容：

- a) 产品名称与型号；
- b) 生产企业名称、详细地址；
- c) 技术特点；
- d) 结构特点；
- e) 使用、维修和保养。

9 随车文件、运输和贮存

9.1 随车文件

随车文件应包括：

- 产品合格证；
- 底盘合格证；
- 使用说明书；
- 随车备件、附件清单；
- 车辆一致性证书等。

9.2 运输

车辆运输以自身行驶为主，若采用铁路或水路运输时，以自驶或拖曳方式上下车或船；若必须用吊装方式时，需用专用吊具装卸，防止损伤产品。

9.3 贮存

配电车长期停用时应将支腿放下，将燃料和水放尽，切断电路，锁上驾驶室和车厢各门，停放在通风、防潮、防暴晒、无腐蚀气体侵害及有消防设施的场所，并按使用说明书的规定进行定期维护和保养。