

500KW 电源车防雨配电柜设计

杨东锋 郭磊

国家矿山应急救援铜川队

一、研发创意

在我国应急救援工作中，现场电力供应设备的不足，成为制约救援效率的关键因素。特别是在洪涝、山体滑坡、地震等灾害事故发生后，造成电力系统瘫痪。应急电源车发电后需经过配电柜这一关键枢纽将电源分配给各种救援设备。传统配电柜因体积庞大、功能单一，难以满足应急电源车同时为多台用电设备供电的需求，尤其在复杂救援环境中，电力供应不及时不稳定不仅影响救援进展，还会增加安全风险。基于实践中的深刻体会，为切实提高救援效率，确保应急救援现场电力供应的安全性及稳定性，因此我们萌生了设计新型防雨配电柜的构想。凭借专业知识和实践经验，创新性设计模块化配电单元，实现电力分配与安全保护的双重功能。电源通过电缆及配电柜精准输出。配电柜采用防腐蚀材料，结构紧凑轻便，各供电单元集成化排列，便于快速部署与收纳。具备防水、防尘，多路同时供电、单路独立控制的功能。有效解决传统配电柜的局限性，显著缩短电力调配时间，为应急救援工作提供技术支撑。

二、成果简介

防雨配电柜主要分为柜体、母线排、断路器、接触器、电流表、电源指示灯、回路运行灯、柜内照明灯、底座 9 个部分；柜体采用不锈钢材质，坚固、耐腐蚀；电源指示灯可直观显示应急电源车或其他供电设备供电情况并起到安全警示作用；回路运行灯直接显示各设备供电状态便于监控管理，协助故障判断，确保操作安全；柜内配备电流表，可实时监测负载电流便于掌握电流分配情况；内置照明灯为夜间作业提供便利；内置断路器、接触器和电动机保护器，能够对用电设备提供断相、过电流、超负荷等多重保护。此外，该配电柜可与其他发电设备或电源连接，适用性广泛。

适用于环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $\leq 95\%$ 的低腐蚀性环境；输入电压为 AC400V，输出电压为 AC400V/220V，可广泛应用于室内、室外及海拔低于 3000 米的野外环境中。

三、技术特点

针对防雨配电柜主要用于户外救援工作的特点，选材方面采用不锈钢材质作为柜体外壳，具有良好的耐腐蚀和抗氧化性，柜体两侧各有两个把手便于搬运；结构设计方面采用斜檐式柜顶，确保雨水迅速滑落，避免积水。柜门设计为双门结构，外门具备防水、防尘

功能，内门则起到了防止操作人员触电的安全保护作用；底座上装有 4 个万向轮，移动灵活，节省人力；电气系统设计方面，各部件布局上，遵循安全性、易操作维护原则，内设智能照明装置，打开内门 LED 灯点亮、关门自动熄灭，便于夜间或光线昏暗环境下操作和维护。电器元件安装在内部支架上并采用高强度塑料与柜内金属支架隔离，既保证了机械强度，又能有效绝缘，防止漏电。内置电流表实时监测负载电流，数据采集精准。断路器、接触器和电动机保护器，可对各用电设备进行单独控制，操作简单、安全可靠。柜内有电源指示灯和回路运行指示灯，直观显示供电情况和各负载运行情况；柜内各电气原件可独立拆卸，便于后期升级和更换，提高了设备使用寿命。

四、实践应用成效

在 2022 年至 2024 年的排水抢险救援实战演练中，将该配电柜与 500KW 应急电源车连接控制多台便携式大流量潜水泵，同时为现场其他用电设备输送电源，提供了稳定的电力保障。在运行期间，整套供电系统体现了安装便捷、操作简单、安全高效，确保了救援工作顺利开展。

该配电柜适配性强，通过实操不仅与 500kW 应急电源车连接可同时控制总电流小于 600A、总功率小于 300KW 的多台设备，确保救援设备在关键时刻满负荷运转。还成功适配 50KW 照明充气发电车以及卫星通信指挥车。保障各类应急救援设备的电力需求，是应急救援行动中不可或缺的电力枢纽。

在设计理念上，充分考量实际使用中的安全性与便捷性。输入与输出电缆均从柜体底部进出，这一巧妙设计有效规避了上部进线导致柜内进水的安全隐患，同时便于线缆的铺设与管理。在争分夺秒的救援现场，为安全、快速、高效救援提供技术支撑。

五、代表性图片





六、成果联系人

姓名：杨东锋 联系方式：15009196119

地址：陕西省铜川市耀州区长虹南路 5 号铜川矿业公司矿山
救护大队

