

电源

电源在电梯设备中的实际应用

根据电梯协会的统计数据，2012 年中国电梯保有量约 243.6 万台，到 2015 年有望达 420 万台，预计未来中国电梯的新增需求，仍将保持较为稳定的增长。国内房地产及保障房建设、公共设施建设、新旧更新需求以及出口增长的需要，都会推动中国电梯市场进一步发展。中国已成为全球最大的电梯制造国及整机销售市场。

文 | 合肥华耀电子工业有限公司

电梯与人们日常生活息息相关，在使用上，电梯业内人士很长一段时间来都在研究如何让电梯运行效率更高，运行更安全。作为电梯的基础器件之一的电源，其稳定性和可靠性，成为关注焦点。在现实中，电梯乘客对于电梯知识的缺乏导致电梯长期处于满载功能状态、乱按指令等造成电梯空运行等不文明行为也使得电梯硬件正常运行环境变得越来越苛刻。尤其对于控制系统中的电源而言，可靠性、抗震动、防爆、电磁兼容等要求越来越高。

电源高可靠性的保障，首先在

于针对电梯用户的行业特性，量身定做设计方案，再精选进口元器件和凭借在电梯行业内的多年经验积累和技术沉淀。当然，还需依靠电源的生产工艺和品质管控。一个小小的电源，至少 100 余个元件。哪怕有一个元件来料有问题或者产线任何一个环节有问题。最终的不良率控制都将受到影响。而这些都是可以在出厂前可控的。我们遇到的较为典型的问题是，在客户



图 2 EPR 系列可确保电源的高可靠性

电梯故障等实际电梯运行中需要分析的问题。华耀电梯项目组为匹配不同客户需求及成本压力，对电源进行不同的改良定制要求。

电梯中的三相电设备

如在电梯安装调试过程中，由于接线可能存在不规范，三相设备往往没有按规定接中线，或存在接线松动等故障，这将导致相线电压的异常。这时开关电源如果是全电压输入或者支持低电压输入，则某一相电压不足不会导致设备故障，但若电压升高，则有可能引起设备的损坏。

针对这个现象，华耀工程师在现场仔细分析了客户的设备，Y 型三相电有两种接法，分别为有中心点和无中心点两种，两者的区别

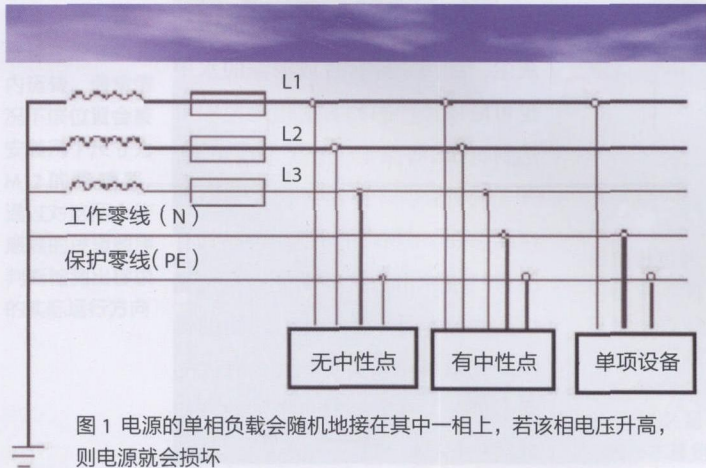


图 1 电源的单相负载会随机地接在其中一相上，若该相电压升高，则电源就会损坏

在于三相设备有没有接到中线（零线）。对于一个三相平衡的负载来说，有没有接中线不是问题，例如三相电机。但对于不平衡的负载，在没有接中线的情况下会导致每一相的电压不平衡，而出现某一相电压升高。这时作为单相负载的电源会随机地接在其中一相上，如果该相电压升高，此时电源就会损坏。

高输入电压会导致电源内部的期间损坏，所以应该选择更高规格的器件，在电梯电源里，较敏感且容易损坏的器件有电解电容、开关管等。我们可以使用特殊的处理方式，极大的提高电容的电压承受能力，同时使开关管承受更多的电压应力。通过设计上面的修正，保证一定的裕量。同时合理的分配变压器变比。确保其他器件的安全。

另外，需要特别说明的是，电源的损坏是由于三相电不平衡造成的，因此 380 V 的输入电压只是理论值，实际出现如此极端的情况的可能性极小。

电梯可分为直梯和扶梯两大类。直梯的机房部分和层站部分及扶梯的控制系统均需使用开关电源作为电梯的动力保障，具体使用电源的功率大小视楼层高度及扶梯长度而定。

华耀电梯电源可以提供从 AC-DC 转换到 DC-DC 转换电源等，功率覆盖 15 ~ 480 W，可实现电梯控制柜、直梯轿厢门控、电梯物联网系统等整套电梯行业供电解决方案，并可根据客户的特殊要求，提专业电源的定制化服务。针对电

梯的各部件的供电情况，华耀共有如下解决方案：

高性价比平板式电源解决方案

EPR 系列（15 ~ 350 W）在解决电梯商降低成本的同时，确保电源的高可靠性，是电梯商高性价比电源的首选：

1. 为有效地避免因客户在安装调试时接线错误或其它人为原因造成的输入电压异常等引起的电源损坏，确保电梯控制柜的安全性和稳定性。100 W 和 150 W 电源通过自身拨动开关，可选择不同电压段输入，通过该篇前文所述的技术方案，实现电源可最大承受 380 Vac 输入电压 4 小时，以安全度过电梯的安装调试等较为特殊的阶段。
2. 当电路出现过载、过温、短路等异常时，电源自动开启相应保护功能。当异常解除时，电源自动恢复正常工作，确保电梯控制柜各器件在安全状态下正常运行，从而保证电梯的可靠性。

高可靠性导轨式安装电源解决方案

EDA 系列（45 ~ 480 W），导轨式超窄安装设计，安装极其简单快捷，并节省安装空间；150% 峰值功率，高效率、主动式 PFC 功能、符合严格的 EMC 标准，在方案设计上最大程度上考虑高可靠性和系统匹配性（图 3）：

1. 导轨式安装方式，方便快捷；5.8 W/in³ 的高功率密度电源，节

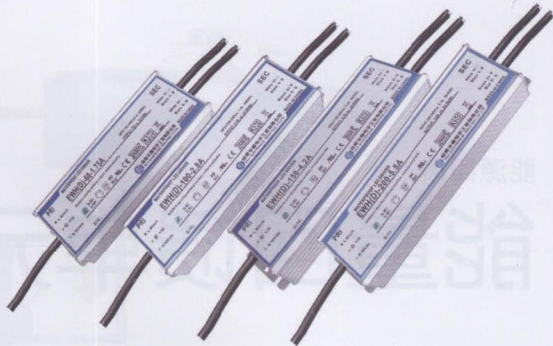


图 4 EWH 系列已达到 IP67 防水防尘等级

省电梯控制柜的安装空间。2、全功率段具有 150% 峰值功率（承受 3 s），使电源在带特定负载的（如容性、感性负载等）启动瞬间，可有效避免因瞬间大电流引起的电源的误动作。

3. 采用先进的技术和高品质元器件，使得电源的转换效率高达 94%，不仅节省电能，更重要是大大减少了电源的自身发热，避免运行时控制柜温度过高，不仅保证了电源自身的高可靠性和长寿命，同时也避免了控制柜因长时间运行电源散热过多而造成其它器件的损坏或降低寿命。

4. 120 W 及以上电源内建主动式 PFC 功能，抑制谐波对电网的干扰，符合国内外相关法律法规。

5. 全功率段电源 EMC 符合 EN55022 Class B 等标准，极大地降低电源对其它设备的干扰，确保设备的兼容性。

恶劣环境下使用的电源解决方案

EWH 系列（50 ~ 200 W），硅胶密封不仅可以达到 IP67 的防水防尘等级，更可以 -35℃ ~ 70℃ 超宽范围的工作温度。适用于潮湿、雨淋、震动、雷击、环境温度过高或过低等恶劣环境下，可解决环境较差机房（如装修及安装过程中有进水情况，或电梯使用于恶劣特殊环境下）及无机房电梯控制柜的供电问题。MM



图 3 EDA 系列安装极其简单快捷且节省安装空间