产品“三化”设计实施指南

#### ****一、引言****

在现代产品研发与制造领域，标准化、模块化、通用化（简称“三化”）设计是提升产品可靠性、可维护性及成本效益的核心方法论。通过系统化整合设计要素，“三化” 设计不仅能简化生产流程、降低研发与运维成本，更能显著提高产品的市场竞争力。本文结合行业实践经验，从设计原则、实施要点及防差错机制等维度，详细阐述产品 “三化” 设计的全流程实施路径，为研发团队提供可落地的操作指引。

### **二、**正文

## 1“三化”要求

采用标准化、模块化、通用化设计，具有可扩展功能。

设备操作、维护简便，易于对检查点进行检查和排除故障，同型号部件有良好的互换性；

所有接插件都有明确的标识符，采取有效措施防止错插错接；

在具有危险性的设备、装置上具有警示标志，发射机辐射功率期间采取声、光警示，在操作规程中应该对危险操作给出醒目的提示。

## 2“三化”设计

(1)设备采用通用化、模块化、标准化设计方法，系统设计过程中，减少元器件、原材料的品种规格。同一品种不同规格的元器件、原材料，应在同一型号或同一系列的产品中选用。同一品种的元器件、原材料，选用同一生产厂家的产品。

(2)根据设备内部每一部件设计成可独立安装的模块，每一模块又由现场可更换单元组成，模块重量、体积适中，便于人员拆卸、搬运。这样，一方面因减少了各部分之间的连线而降低了失效率，另一方面易于对检查点进行检查和排除故障，便于现场的维修，使得现场的维修只要进行模块或现场可更换单元的更换，缩短拆装时间，简化维修程序和检修设备，降低对维修人员的要求，简便设备操作、维护，满足与维修性有关的安全性要求。

(3)采用以往项目上验证过的标准化部件、模块，减少设备分机涉及的品种、规格。标准化器件具有良好的互换性和必要的通用性，同型号部件有良好的互换性，能够适应抢修的需要，极大的提升设备可更换单元的互换性和通用性，降低设备维修成本。

(4)结构、模块采用经过考验的标准件，其中印制电路板、功能模块能够在不打开机箱的情况下就快速拆装，具有很好的可拆卸维护性。

(5)模块、电缆、印制板等的拆卸采用快卸机构，拆卸时可不用工具。

## 3 防差错及识别标记

(1)重点对印制板及电缆插座进行技术处理，对印制板插座，规范电源的种类，并定某一根插针对应特定的电源，这样即使在维修过程中插错印制板，也不会造成烧毁电路的故障；

(2)在印制板的插头和插座上都标有明显的插头插座号，避免插错印制板；

(3)对于电缆插座，设计时相邻插座的尺寸有明显的区别，避免插错电缆头；每一个电缆座内都有一个防插错销，保证插头和插座之间的唯一性，同时在插头和插座上都标有明显的插头插座号；

(4)在具有危险性的设备、装置上具有警示标志，发射机辐射功率期间采取警示，在操作规程中应该对危险操作给出醒目的提示。

### **三、结论**

“三化”设计通过标准化的技术框架、模块化的结构拆分及通用化的部件选型，构建了一套科学高效的产品研发体系。其核心价值不仅体现在降低元器件种类、提升部件互换性等直接效益上，更通过简化操作维护流程、强化防差错能力及完善安全警示机制，全面提升了产品的全生命周期管理水平。