低压电器的绿色制造与标准化

绿色制造是指综合考虑环境影响和资源消耗的现代制造模式，其目标是使得产品从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的整个生命周期中，对环境负面影响最小，资源利用率最高，并使企业经济效益和社会效益协调优化。低压电器是机械工业的基础元件。为提高科技创新能力，提高产品质量和环保水平，提高国际竞争能力，低压电器行业必须推进绿色制造战略，坚持可持续发展目标。

　　绿色制造与标准化息息相关，以标准化为支撑的绿色制造战略将有利于企业加速产品研究和开发以形成公认的标准化方法，有利于帮助企业改进产品、工程和服务质量，降低产品成本;有利于消除贸易壁垒，获得全面的经济效果。目前与“绿色低压电器”相关的标准或法规包括欧盟发布的《废旧电子电气设备指令》(WEEE指令)和《电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》(RoHS指令)。我国也相应出台了《电子信息产品污染控制管理办法》和《废弃电器电子产品回收处理管理条例》来规范废弃电器电子产品的回收处理活动，促进资源综合利用和循环经济发展，保护环境，保障人体健康。低压电器行业也新近制定了7份《低压电器环境意识设计导则》系列国家标准，提出了将环境因素引入低压电器产品的基本原则，目的是为了在低压电器产品的设计阶段就控制其对环境的影响。

**低压电器产品环境意识设计与标准化**

　　低压电器产品作为量大面广的产品，在设计和制造中必须时刻注重可持续发展，无论在材料选择上、零部件加工过程中，还是在产品使用和回收再利用过程中，必须加强环境意识，推行绿色制造。现行《低压电器环境意识设计导则》系列标准中，将环境因素引入低压电器产品设计原则中，目的是为了在低压电器产品的设计阶段就控制其对环境的影响。

　　从传统低压电器向智能化、模块化(组合化)、小型化和高性能发展过程中，随着新的技术的不断应用和发展，材料的选用、加工工艺、加工手段等方面越来越多样化。最新研发的低压电器产品已具备了一定的环境意识，满足现行《低压电器环境意识设计导则》系列标准的基本要求，并且在研发过程中基于现有的材料、工艺进行了创新设计。主要体现在以下几方面：

　　(1)外壳材料的选用

　　按照《低压电器环境意识设计导则》的要求，外壳材料尽量选用塑料材料，减少金属消耗。以塑壳断路器为例，塑料材料的选用原则是与电弧不直接接触或虽与电弧直接接触，但电弧能量不大的零部件(如非模块化结构塑料外壳式断路器、微型断路器的外壳，模块化结构塑料外壳式断路器中除触头灭弧模块的壳体以外的其他塑料零件)优先选用热塑性塑料。与电弧直接接触的零部件(如万能式断路器外壳及灭弧室、非模块化结构塑料外壳式断路器底座及灭弧室、触头支架，模块化结构塑料外壳式断路器中触头灭弧模块的壳体等)选用热固性塑料。

　　(2)触头材料的选用

　　作为低压电器的主要零部件，不同的电器产品根据其用途和性能要求，选用的触头材料是不同的。银氧化镉(AgCdO)作为一种触头材料，自从问世以来，由于具有导电系数高、抗电磨损性和抗熔焊性良好、接触电阻低且稳定、灭弧性能好等优点，得到了广泛应用，尤其在接触器和继电器中被大量采用。但该触头材料无论是在加工过程中，还是在实际应用中，都会对环境产生污染，是一种不环保的材料。银氧化镉尽管具有良好的性能，曾被誉为万能触头材料，但由于其不环保性，正逐步被淘汰。现在在设计应用中一般用银氧化锡(AgSnO)或银氧化锌(AgZnO)来取代，但就触头材料的性能参数而言，尚待进一步优化。

　　(3)表面处理及选材与结构设计的优化

　　在低压电器产品中大量应用金属冲件，在加工过程中往往造成噪声污染，所以，结构件能够应用塑料件的应尽可能不用金属件。另外因金属件存在表面处理问题，表面处理过程中对环境造成的伤害是众所周知的。例如，断路器触头灭弧系统中的引弧片和灭弧栅片的材料一般都用低碳钢，为防止生锈需作表面处理，大量采用镀锌加彩色钝化工艺。现在为避免作表面处理时造成对环境的影响，国外的产品已大量采用铁覆铜的材料来取代镀锌钢板。目前我国设计的产品也选用了铁覆铜材料，但从目前生产的水平来看还应用得不多。在结构设计中往往容易忽视的细节还有很多，例如嵌件的设计。由于低压电器不论是断路器还是接触器，大多由上下两部分组成，而其连接固定大多用螺钉连接。因外壳一般都用非金属材料，不管是热固性材料还是热塑性材料，为使连接可靠，往往采用金属嵌件的形式。在产品生命周期结束后，由于嵌件的存在，会给分解再利用带来了一定的困难。作为产品设计人员，诸如此类的细节问题，应该在设计中加以考虑，例如用自攻螺钉或者用卡扣的形式，也可利用将灭弧室设计成密封形式使上下连接部分的承载降低。

　　(4)电路板设计和EMC

　　由于电子和微电子技术的快速发展，电子技术越来越多地应用于低压电器产品中。目前智能化的低压电器产品，很多带有MCU，印制电路板的设计加工中线路板基材的选用，焊接过程中的含铅焊料的污染，电磁辐射等对环境影响的新问题也随之而来。在设计过程中，除了要考虑抗干扰，还要考虑辐射和传导等问题。应制定相应的设计导则，通过经验的不断积累，避免重复试验而造成的浪费。