

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	杭州华普永明光电股份有限公司	
实践单位地点	杭州市拱墅区康中路 18 号	
实践岗位名称	结构工程师	
专业实践训练时间	分段进行	2021 年 08 月 02 日开始 至 2022 年 03 月 23 日结束
		专业实践训练累计 233 天（单位考核前），其中项目研究天数 90 天（单位考核前）
<p>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>杭州华普永明光电股份有限公司是一家致力于为全球户外专业照明领域搭建完善的、批量化的定制服务体系，拥有国际领先的节能照明技术，可针对中国户外专业照明领域的海量场景进行一对一量身定制，是 LED 照明行业极少数可以提供大规模定制化服务的生产制造企业。</p> <p>本人实践的内容主要通过研究在不同使用环境下灯壳的腐蚀机理，并结合以前已经做过的关于灯壳耐腐蚀性能的实验，提出一些新的灯壳方案，进行相关耐腐蚀实验，归纳总结灯壳的材质、表面处理等因素对于耐腐蚀性能的影响，进而提出适合不同恶劣环境下使用的灯壳方案。</p>		
<p>(2) 项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>项目名称：不同恶劣环境下的路灯灯壳耐腐蚀方案研究 项目来源：杭州华普永明光电股份有限公司 项目经费：杭州华普永明光电股份有限公司 主要研究目标：对灯具的常规使用环境和特殊使用环境归类，研究腐蚀机理，进行灯壳改进方案的耐腐蚀实验，并根据实验救过归纳出针对质保年限给和使用环境相应的定制灯壳方案。 技术难点： 1、户外灯具使用的环境复杂多样，需要从腐蚀方面对环境进行分门归类 2、灯壳使用的材质种类较多、表面处理的方式也多种多样，如果对所有的材质和表面处理进行自由组合再进行实验验证，实验数量太多且低效。需要根据理论并结</p>		

合经验，对不同方案进行初步的优劣评价，保留较优方案进行实验验证。

3、耐腐蚀的实验周期较长，且需要对过程进行监控，即定期观察实验样品的腐蚀情况并作出相应评估。

4、最终提出的解决方案实际上是整改方案，是基于标准灯壳应对恶劣环境的非标定制方案，所以方案受制于现状，同时也要扩大方案的通用性以匹配常规类型的灯壳。

(3) 项目开展情况（含项目研究内容、研究方案及技术路线，研究团队分工、本人承担任务及完成情况，存在问题与改进建议等，不少于 500 字。）

根据历年来客户提出的特殊使用环境，主要分为两大类，一类是酸性环境，一类是盐雾环境，其中盐雾环境主要是海边使用场景，根据销售的质保年限细分为海边五年质保方案和海边十年质保方案，并基于某些客户的盐产品认证要求，增加盐雾 1000H 实验认证方案。由于海边环境比较普遍，且公司具备盐雾实验设备，所以本次项目的研究重点是针对盐雾环境提出解决方案，实验验证，根据结果比较优劣得出最优方案。我在本项目中，主要负责对不同恶劣环境下的腐蚀机理进行研究，并对公司灯壳零件常用材料，如压铸铝合金、型材铝合金、钣金材料 SGCC、Q235、SUS304 不锈钢标准件，提出更换材质或更换表面处理或两者结合的解决方案，并设计对比实验方案及制作实验所需的样品，检测中心姜晓柳工程师，负责实验的执行并对过程进行监控，定期观察实验样品的腐蚀情况，最终输出实验报告。我根据实验结果，对提出的耐腐蚀方案的有效性进行评估，并汇总所有的实验结果，提出针对以上四种环境的灯壳零件耐腐蚀整改方案。目前，已经完成压铸铝合金 ADC12 和 YL104 的对比实验、同样材质的普通喷塑和双喷双烤的对比实验、型材铝合金与氧化发黑的对比实验、304 不锈钢和进行久美特处理后的对比实验等，通过研究腐蚀机理和喷塑原理，以及不断制作样品及观察实验中腐蚀的薄弱点，发现样品零件喷塑之前的打磨处理对灯壳的耐腐蚀影响较大，同时，处于带防护腔体内的零件，耐腐蚀情况也不相同。目前已根据多项对比实验结果，提出了一套应对以上四种环境的灯壳耐腐蚀解决方案，并对零件的打磨处理及防护腔体内的零件做出特别说明，基本达到项目的研究预期。由于受供应商制作工艺的限制，现阶段方案基本上是一些常规方案的组合叠加，并且实验的数量有限，当前提出的解决方案可能相对保守，不一定是最优方案，所以提出的通用方案还有很大优化的空间，这个可以通过后续的研究，对该方案进行版本升级。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

在这次实践过程中，要提出实际有效的耐腐蚀方案，必须是在对各种恶劣环境下的腐蚀机理有充分理解的基础上，本人在实践中，从零件材质的主要元素含量开始研究，进而研究不同类型的零件在不同环境下的主要腐蚀方式：比如压铸铝合金 ADC12 在酸性环境下发生腐蚀主要是金属元素和酸性溶液发生化学反应、在盐雾环境下主要是金属元素和碱性溶液发生电化学反应。研究不同的表面处理方法的耐腐蚀原理，比如型材铝合金 6063 通过发黑氧化，是在零件表面形成一层致密的氧化膜，从而阻隔金属材质和空气中的水分接触，从而达到防腐蚀的作用，但是该氧化膜不耐酸，所以此种处理方式在酸性环境中的防腐蚀效果是比较差的。在零件表面进行喷塑，是塑粉通过静电吸附在金属材质表面形成一层均匀致密的涂层，从而将金属材质和外界进行有效的阻隔，以达到防腐蚀的目的。通过对相关理论的研究，使得自己在防腐蚀方面的知识有了更多的积累。

本次实践中的一些实验结果表明，喷塑零件的尖角和锐边更容易被腐蚀，原因是零件的尖角和锐边，容易产生大量和塑粉相同电性的电荷，使得塑粉不易附着到该部位，最终形成的塑粉层厚度较薄，防腐蚀性能较差。为了得到更好的样品，需要到打磨和喷塑生产线跟进样品制作，有的时候甚至要自己去动手来打磨一些特殊的部位，对于喷塑完成的样品，需要检查塑粉的厚度以及是否有缺陷，通过亲自上线操作，让我对经常出现的喷塑不良有了较多的认识，同时对于结构设计导致容易产生的不良格外关注，这样可以使我在今后的产品结构设计工作中，更加注意细节，最大限度地减少因为结构设计而对后续制作带来不好的影响。

在设计实验过程中，由于零件材质和表面处理的方式较多，需要从整体来出发考虑，并且要有清晰的思路，才能把实验设计的相对简化，提高实验的效率同时得到预期的结果。由于盐雾实验 1000H，进行一次实验会耗费大量的时间，在实验进行中的过程监控，也非常重要，但实验发生严重偏离或者提前达到效果的时候，我们会提前终止实验来进行下一步实验，以节省时间和提高实验条件的利用率。

最后通过各种实验结果的分析，得出实验结论，这个需要对整个实验的过程相当熟悉，知道每一次实验的出发点，实验结果对后续实验产生何种影响等等，对于实验结果的梳理，同样锻炼了我的逻辑思维能力、归纳总结能力。

(二) 取得成效

对灯壳耐腐蚀性能的研究，最终针对不同材质的灯壳零件，针对不同的恶劣使用环境，提出因地制宜的耐腐蚀方案，对于方案做以下简要说明：

对于公司产品使用最广泛的压铸件，从常规的 ADC12 材料，引进耐腐蚀性能更好地 YL104 材质，使得对于应用于特殊环境的压铸一体化灯具，有了更优的选择。此项方案，可以基于原有产品的模具不作任何改变，直接使用替换材料，以最低的成本增幅换取更好的性能。



挤出型材铝合金 6063 在常规使用环境下就有较好的耐腐蚀性能，但在酸性或盐雾环境下表现不佳，于是方案基于 6063 材质氧化再追加喷塑，同时喷塑采用非常规的双喷双烤工艺，相当于在零件表面覆盖两层塑粉层，形成一道更厚更致密的涂层阻隔零件和外界接触，从而达到更好的耐腐蚀效果。

钣金类零件的材料 SGCC 或者 Q235 这类碳钢板，在普通喷塑后，难以应对恶劣的户外使用环境，基于成本考虑，针对不同环境提出不同的解决方案，如针对盐雾 1000H，一般对强度要求不高的零件，使用加厚的 5052 铝板，弥补强度要求后，再按照氧化加双喷双烤的工艺进行，从而达到耐腐蚀的要求。对于对强度要求较高的受力支架类零件，对于海边使用环境，则根据质保年限的不同，采用 304 不锈钢或者 316 不锈钢外加双喷双烤的表面处理。

以上各类零件的耐腐蚀方案，对于样板都能达到理想的效果，当时这些零件，都有一个共同的薄弱点，即加工的螺纹孔，由于和螺钉的配合要求，所以喷塑过程中螺纹孔通常是要求遮喷的，即螺纹孔表面没有保护层，户外使用的螺钉通常都是 304 不锈钢材质，螺钉和零件之间在盐雾环境中，产生电化学反应，加速螺纹孔周围的腐蚀，方案引入久美特处理的不锈钢螺钉，此种螺钉是在螺钉表面形成一道绝缘层，从而改善螺钉加重零部件腐蚀的情况。

本次实践的研究，覆盖公司常规使用的各类零件，从研究腐蚀机理到发现各类零件在腐蚀过程中的薄弱点，可以有效地指导公司研发部门，制定关于材料选型、产品设计、样品处理等的设计规范，从而提高产品设计能力。

最终方案的提出，作为公司的技术储备，对公司的产品能力提升，有积极的影响。同时，由于方案弥补了以往公司针对特殊环境的一些空白，对于客户提出的特殊使用环境，我们的产品同样可以应对，扩大了产品的销售范围，可以为公司创造实际的经济效益。

我的毕业设计题目是《薄壁轻量化压产品的模具设计与工艺优化的研究》，本次实践的主要内容是耐腐蚀方案的研究，虽然整体上的关联性一般，但是其中关于压铸件部分的耐腐蚀研究，与毕业设计中压铸件的工艺优化的研究，有着共同的目标，即提高产品的成型品质，从而减少产品零件的喷塑缺陷，达到更好的耐腐蚀性能。实践中发现的产品由于结构和成型导致的耐腐蚀缺陷，对于毕业设计中的产品设计、模具设计和成型工艺改善，有较强的指导意义。

3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

成果名称	类别含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数

本人承诺


在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字：唐亮

2022年6月5日

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>该生在实践过程中，认真负责，思维严谨，勤于学习，乐于研究，整个过程在实践项目开始之初制订的计划中进行，密切跟进整个进程的推进，最终提出的方案得到领导的认可，解决了公司产品应用的实际问题，公司的技术积累得到进一步加强，产品力得到进一步提升，达到实践项目的预期目标。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 陈军 2022年 6月 7日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>该生基于公司产品现状，从基础的腐蚀机理着手研究，并开展实验进行验证，最终提出可靠的解决方案，实践过程中，增长了知识，强化了动手能力，锻炼了逻辑思维能力，实践研究成果对企业有实际的经济效益，实践的内容对论文写作有一定的指导意义。</p> <p>校内导师签字： 赵明 2022年 6月 6日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间: 2021年8月12日 实际实践结束时间: 2022年3月23日 专业实践训练累计天数: 233 其中项目研究天数: 90 实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格 审核签字并盖公章:  2022年6月7日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩 (由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成): 是否重修: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 教学管理部 (或相关分院) 审核签字 (公章): _____ 年 月 日</p>

公 司 有 限 公 司

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。