

## 一、专业实践训练整体情况

实践单位名称		浙江杭绍甬高速公路有限公司
实践单位地点		浙江省杭州市萧山区建设四路 11700 号
实践岗位名称		技术人员
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 08 月 01 日开始至 2022 年 06 月 18 日结束
		专业实践训练累计 321 天（单位考核前），其中项目研究天数 321 天
<p><b>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</b></p> <p>1. 实践单位介绍</p> <p>浙江杭绍甬高速公路有限公司负责建设杭绍甬高速公路杭绍段项目，项目全长 52.81 公里，总投资约 293.98 亿元，是我省当前交通工程建设最大的 PPP 项目。作为浙江省智慧交通率先推进项目，杭绍甬高速杭绍段的建设对于完善国家和区域高速公路网络，缓解杭甬高速公路交通压力、促进区域社会经济发展具有重要的意义。</p> <p>2. 实习实践内容</p> <p>杭绍甬高速公路杭绍段项目在杭州、绍兴两地各设一个预制场，共需加工三万余片预应力 T 梁，实习实践主要内容为研究提高预应力 T 梁早龄期强度的环境条件。</p>		
<p><b>(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）</b></p> <p>1. 项目名称：预应力 T 梁二阶段张拉工艺关键技术研究；</p> <p>2. 项目来源：企业；</p> <p>3. 项目经费：无；</p> <p>4. 主要研究目标：研究得出混凝土较为合适的蒸汽养护条件，为二次张拉工艺提供技术支撑。</p> <p>5. 技术难点：混凝土养护条件控制参数较多，有温度、湿度、温度升高速率、温度降低速率等。养护条件不当，对混凝土后期质量影响较大。</p>		

(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。)

#### 1. 研究内容

在蒸汽养护条件中, 比较不同环境条件下混凝土强度发展情况 (包括温度、湿度、升降温速率、养护时间等), 得出能提高混凝土早龄期强度较为合适的养护条件, 为实施二次张拉工艺提供技术支撑。

#### 2. 方案及技术路线

在 T 梁批量生产过程中记录试验数据, 动态调整温度、湿度、升降温速率、养护时间等进行比对, 得出最佳的养护条件。

#### 3. 本人承担的任务及完成情况

本人在团队中参与混凝土立方体抗压强度试验、回弹试验、温度记录及数据整理等工作。最终得出以下结论: 砼浇筑完成后, 立即进行覆盖养护, 强度达到 2.5MPa (约 12 小时) 基本能保证其表面及菱角不致因拆模而受损坏; 升温速度不大于  $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ , 可防止混凝土表面因体积膨胀太快而产生裂缝; 当环境温度达到  $40^{\circ}\text{C}$  时, 停止升温, 进入恒温阶段约 46 小时, 并保持 90%~95%的相对湿度; 降温速率不超过  $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。按以上关键参数进行控制, 最快 54 小时左右, 混凝土强度便可达到设计强度的 70%, 满足初张拉的需要。

#### 4. 问题及改进建议

由于本施工工艺对环境控制要求较高, 温度和湿度控制不当, 容易因混凝土膨胀太快, 或者收缩导致混凝土的开裂, 特别是采用露天式的封闭养护措施, 受环境温度、天气等条件影响较大, 因此建议在梁体内通过预埋温度传感器的方式进行温度监控, 并及时对温度进行监控测量, 温度过高时及时调节蒸汽排量降低梁体温度, 为混凝土 T 梁的质量提供保障。



## 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）

本次实践我在杭绍甬高速公路杭绍段项目上虞交通产业大厦开展，通过项目的实践和历练，我了解了公路桥梁 T 梁预制的基本工序、现场施工人员的工作方法及职业素质要求，这帮助我能更好地适应了行业的需求，同时也复习了我本科阶段的学习内容，检验了我研究生阶段的学习成果，弥补了我在校学习的不足，综合提高了我的专业技能，以达到专业培养的目标。具体实践情况如下：

在知识掌握方面，此次实践我复习了本科阶段学习的混凝土基本原理、研究生阶段学习的工程试验检测中的相关知识，对混凝土的养护条件、沙石料的配合比设计、试验检测数据的处理等相关知识进行了强化学习。

在能力提升方面，我在实践期间，日常开展混凝土试块制作、混凝土轴心抗压强度试验、混凝土回弹试验等工作，这提升了我的动手能力以及现场工作技能，为我更深刻的理解书面知识有了很大的帮助。

在素质养成方面，杭绍甬项目通过工点工厂化、施工作业标准化、产业工人培训等举措，推进落实产业工人思想引领、素质提升等改革措施，通过本次实践，我希望自己也能够成为一名懂技术会创新、敢担当讲奉献的工程技术人员。

此外我感受到企业实践与在学校学习的不同。一是更符合实际的工程研究，纸上得来终觉浅，在学校里书本上学到的知识，到了现场进行实际应用，往往由于经验不足、偏离实际等问题受到了限制，比如对于一些工程质量通病现场的处置方案，如对混凝土开裂、泌水、蜂窝麻面等问题的处理、原因分析以及后续施工工艺的调整与现场的管理等；二是更大的研究体量，在学校实验室所开展的试验体量都较小，对于试验样本的分析存在着局限性，而在企业中生产体量较大，如在上虞交通产业大厦，梁场产能达到 33 片/日，并且引进智能液压模板、移动钢台座、智能蒸养等先进设备，有着更好的研究基础；三是更明确的研究目标，在企业的技术研究中，在确保工程质量的同时，也要考虑到经济性，包括设备投入，人员投入，材料投入等等，这方面是在学校学习中，考虑的比较欠缺的部分。四是与人合作能力的提升，在学校的学习或实践多是一个人开展实践或是在导师的指导下，与师兄们相互配合，而在企业中往往会与不同的人员，甚至其他企业的人员进行配合，在企业中的实际更需要融入团队，能提高与人交流合作的能力。



## (二) 取得成效

杭绍甬高速公路杭绍段项目全长 52.81 公里,桥隧比约 99%,总投资约 293.98 亿元,共需加工三万余片预应力 T 梁。后张法预应力 T 梁由于其自重轻、刚度大、跨越能力强等特点,已被广泛应用于公路桥梁上部结构,该类型 T 梁通过预应力张拉,提高了构件的抗弯能力和刚度,并且推迟了裂缝出现的时间,在增加构件的耐久性方面起到了重要的作用。

预应力张拉是混凝土预应力 T 梁制造过程中的重要环节,需养护至一定强度后,方可进行张拉。根据现行公路桥涵施工技术规范,采用传统的一次张拉工艺,结构或构建混凝土强度应不低于设计强度等级值的 80%,弹性模量应不低于混凝土 28d 弹性模量的 80% (或龄期不少于 5d)。在实际工程设计中通常规定终张拉时梁体混凝土强度、弹性模量均应达到设计值,且龄期不少于 14d 方可进行。由于未经张拉的 T 梁无法吊运并占用预制台座,因此在 T 梁预制过程中养护时间是影响预制梁场的产能的关键因素。

混凝土在自然条件下(温度不低于+5℃,湿度 90~100%)进行养护,强度增长极慢,7d 的龄期仅能得到 28d(混凝土 28 天后的强度)30%-70%,要保证拆模强度和出场强度则需要较长的时间。这延长了整个生产过程的循环时间,同样要求配有大量的模板设备和占用大量的生产面积,不仅导致了 T 梁生产效率较低,也增加了基础建设投资;此外由于在不同季节,自然环境温湿度有较大差异,因此会导致混凝土生产质量存在差异,加之生产的 T 梁的体量较大,对于施工质量控制极其不利。

通过研究蒸汽养护的环境条件,加快混凝土初期强度增长速度,使混凝土在较高温度及较高湿度的条件下迅速硬化,为开展二次张拉工艺提供了技术支撑,并且在不同的季节中能控制保证 T 梁的生产环境。对比自然养护下 14d 后采用一次张拉的常规工艺,通过蒸汽养护的 T 梁,最快 54 小时即可进行初张拉并移出预制台座置于存梁区,养护时间缩短了 80%以上,对于杭绍甬高速公路杭绍段项目全面执行标准化施工管理,有效控制 T 梁预制质量,减少工程质量通病的发生意义十分重大。

我的研究生论文选题为后张法预应力 T 梁工业化生产关键技术研究,此次专业实践与学位论文撰写的相关程度较高,为我下一步研究二次张拉工艺的关键参数提供了基础。

### 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:

高俊霞


2022 年 6 月 3 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>该生思想积极，依托在建国际工程-招纳南智慧 高建工程开展实践训练。实践针对性强，效果好， 为下一步研究奠定了很好的理论与实践基础。通过 实践，该生提升了工程研究分析能力、工程实践 能力及团队协作能力，研究成果直接支撑了工程 建设，取得了显著的工程效益。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：万明山 2022年 6月 3 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、技术应用创新能力、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>此次实践训练，内容与学位论文内容关联度大， 该生表现良好，对所学专业，刻苦钻研， 钻研钻研能力具有积极作用。实践效果良好。</p> <p>校内导师签字：[Signature] 2022年 6月 } 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1日 实际实践结束时间:2022年6月18日          专业实践训练累计天数:321 其中项目研究天数:321          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>

#### 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）。