



哈爾濱工業大學（深圳）

Harbin Institute of Technology, Shenzhen

马克思主义学院

2024 年春季学期

研究生课程考核
(课程论文)

课 程 名 称 : 职业伦理

论 文 题 目 : 鳳凰县沱江大桥坍塌事故: 技术
失误与工程伦理的反思

学生所在院(系) : 机电工程与自动化学院

专 业 : 控制科学与工程

学 号 : 23S053067

姓 名 : 方尧

上 交 日 期 : 2024 年 5 月 10 日

摘 要

【摘要】沱江大桥是为解决凤凰县交通问题而建，设计考虑了地理环境、交通需求、美观性和文化特色。然而，2007年8月13日，大桥在建设过程中突然坍塌，造成64人遇难，直接经济损失达3974.7万元。事故的直接技术原因包括使用劣质材料、施工工序不合理、监管不到位等。大桥的设计、施工、监理和政府监管等多方均存在问题。建设单位、设计单位、监理单位、施工单位和地方政府在事故中扮演了不同角色，各自面临不同的工程伦理问题。建设单位和设计单位可能因追求自身利益而忽视工程质量和安全性；监理单位可能因自保而掩盖问题；施工单位可能因成本和工期压力而违规操作；地方政府可能因政治压力而盲目追求工期。技术层面的分析显示，大桥的主拱圈砌筑材料、砌筑工艺和拱圈砌筑质量均未达到设计和规范要求。施工单位擅自变更施工方案，使用不合格材料，监理单位未能有效履行职责，勘察设计单位设计深度不够，地方政府监管不力。伦理层面的分析揭示了建设过程中的腐败现象和道德风险，包括贪污腐败、违规操作等，这些行为违反了工程伦理的基本原则，忽视了人民群众的生命安全和财产利益。

沱江大桥坍塌事故教训深刻，提醒我们必须加强工程伦理的实践，保障公众安全和福祉。事故的技术原因和伦理问题都指向了管理和监督的严重缺失。为了防止类似悲剧的发生，我们必须加强工程师的伦理教育，提升其对工程安全的认识、建立和完善工程质量监督体系，确保所有施工活动都符合规范、强化政府部门的监管职责，避免因政治压力而牺牲工程安全、积极学习国际先进的工程伦理理念和实践经验以及鼓励公众参与，确保工程项目的透明度和公正性。通过这些措施，我们可以提高工程项目的安全性，保护公众利益，促进社会的和谐发展。沱江大桥的悲剧不应重演，我们必须铭记这一教训，共同为建设一个更加安全、更加美好的未来而努力。

【关键词】凤凰沱江大桥坍塌；工程伦理；土木工程；公众安全

“桥梁是人类文明的象征，也是科技的结晶，但一旦发生事故，却可能成为生命和财产的灾难。”湖南省凤凰县沱江大桥特大坍塌事故震惊了全国，引起了人们对桥梁工程安全的深刻担忧。工程伦理在建筑领域中拥有至关重要的地位。工程师的职责不仅是设计和建造结构，还包括确保公众安全和福祉。然而，时常我们会看到由于各种原因导致的建筑事故，这些事故不仅给人们带来巨大的损失，也引发了对工程伦理的深刻反思。本报告将分析 2007 年湖南省凤凰县沱江大桥特大坍塌事故，探讨其中的工程伦理问题，并从中汲取教训。

一、案件介绍

凤凰县是湖南省西部的一个历史文化名城，自古以来就是交通要地。沱江是凤凰县的一条重要河流，贯穿了整个县城。由于地理位置的特殊性，凤凰县长期以来一直面临着交通运输的困难。为了解决交通问题，提高县城的发展水平，当地政府决定修建一座跨越沱江的大桥，以便连接两岸，便利人们的出行。

沱江大桥的设计规格充分考虑了当地的地理环境和交通需求。作为一座跨越沱江的大桥，其设计必须具备一定的承载能力和抗风、抗震能力，以应对可能出现的自然灾害和交通压力。同时，考虑到凤凰县的旅游资源丰富，大桥的设计也需要兼顾美观性和文化特色，以促进当地旅游业的发展。

在设计方面，大桥的总体结构采用了钢筋混凝土桥梁，主桥跨度较大，桥面宽度较宽，以确保能够满足日常的交通需求。此外，大桥的桥面设计也充分考虑了行人和非机动车的通行需求，设置了人行道和自行车道，提高了桥梁的通行效率和安全性。

大桥的建设施工是一个复杂而艰巨的工程，涉及到多个专业领域和多个施工阶段。首先，施工队需要进行场地准备工作，清理河道和两岸的地形，为后续的施工提供空间和条件。然后，根据设计方案，施工队开始进行桥墩和桥梁的基础施工，确保桥梁的稳固和安全。接着，施工队应当按照设计要求进行主体结构的施工，包括桥梁的支撑结构和桥面的铺设等。然而于 2007 年 8 月 13 日下午，北京时间 16 时 45 分许，位于中国湖南省凤凰县的在建的沱江大桥突然坍塌。此次事故中，152 名涉险人员中 88 人生还，其中 22 人受伤，64 人遇难^[1,2]。直接经济损失 3974.7 万元。沱江大桥，是一座大型四跨石拱桥，长 328 米，每跨 65 米，高 42 米，计划投

资 1200 万元。从凤凰县到贵州铜仁大兴机场的风大公路堤溪段，原本定于八月底竣工通车。作为湘西自治州五十周年州庆献礼。该桥与 2007 年 6 月 15 日被撞垮塌的广东九江大桥同为湖南省路桥建设集团公司建造^[3]。

二、事件多方视角

沱江大桥建设单位为湘西自治州风大公路建设有限责任公司，设计单位为华刚设计院，建设单位希望按时完成工程，以提高公司声誉和业绩，并向政府交差，而设计单位追求设计的准确性和经济性。这两个主要责任方可能面临的工程伦理问题在于，为了追求自身利益和目标，可能会忽视工程质量和安全性。建设单位可能会催促施工单位加快工程进度，而设计单位可能会为了降低成本而牺牲一定的安全性。这种利益冲突可能导致工程质量和安全性受到影响，进而导致事故发生^[4]。

监理单位为湖南省金衢交通咨询监理有限公司，监理单位负责监督工程施工和质量，以确保工程符合设计要求和标准^[5]。然而，监理单位可能面临的工程伦理问题在于，为了避免监理失职的指责，可能会出于自保的目的，对施工过程中的问题进行掩盖或轻描淡写，导致监理不力，从而影响了工程质量和安全性。

施工单位为湖南路桥建设集团公司，施工单位的利益在于按时交付工程以获得工程合同款项。然而，施工单位可能面临工期紧张和成本控制的压力，可能会采取一些不当的操作和决策，以加快施工进度，而忽视了施工质量和安全性，从而增加了事故发生的风险。

地方政府和公众希望工程按计划完成，以提升地方形象和发展，同时也希望工程建设过程中保障人员安全，防止类似事故的发生。然而，地方政府可能存在盲目追求工期和庆典活动的压力，可能会影响对工程建设的监管和审批，导致施工质量和安全性得不到充分保障。公众对事故原因和责任追究的透明度和公正性有诉求，希望相关责任人受到严肃处理，以确保类似事故不再发生。

三、技术分析

（1）主拱圈砌筑材料不能满足设计和规范要求；主拱圈从其设计和规范要求来说，一是来按照“60 号块石，形状大致方正”的设计要求控制拱石规格，实际

施工时多采用重 50~200kg、且未经加工的毛石，坍塌残留拱圈断面呈现较多片石。二是主拱圈砌体未完全按“20 号小石子混凝土砌筑 60 号块石”的要求施工，部分砌体采用了水泥砂浆。主拱圈大部分砌体小石子混凝土强度低于设计规范要求值，其中 1 号孔 1~2 号横墙之间主拱圈砌体小石子混凝土的实测抗压强度尤低。特别是在 0 号台拱脚处小石子混凝土平均强度不足 5MPa，与设计指定 20 号小石子混凝土强度相差甚远。三是机制砂含泥量较高，最大值达 16.8%，远远超过不大于 5%的要求。碎石含泥量为 2.6%，超过不大于 2%的标准。四是采用的普通硅酸盐水泥（等级 32.5）不合格，烧失量在 5.22%~5.98%之间，不能满足不大于 5%的标准要求。

（2）砌筑工艺不符合规范规定：一是设计要求主拱圈砌筑程序为“二环、二三带、六段”（砌筑拱圈时，应根据拱圈跨径、矢高、厚度及拱架的情况，设计拱圈砌筑程序。对于跨径 $\geq 25\text{m}$ 的拱圈，一般采用分段砌筑或分环、分带、分段相结合的方法砌筑），而实际施工更改为“三环、五带、六段”，按“田”字形或分割为更多条块的方式无序砌筑，导致砌体整体性差。二是主拱圈，横墙、腹拱、侧墙连续施工，并在主拱圈未完全达到设计强度即进行落架施工作业，造成砌体缺乏最低要求的养护期，拱圈提前承受拱上荷载，降低了砌体的整体性和强度。三是拱圈砌体强度尚在发展中，弹性模量较低，腹拱侧墙及填料等加载不均衡、不对称，导致拱圈变形及受力不匀。四是各环在不同温度无序合拢，造成拱圈内产生附加的永存的温度应力，削弱了拱圈强度。

（3）拱圈砌筑质量差：砌缝宽度极不均匀，最大处超过 10cm（设计要求不大于 5cm）。部分砌筑不密实，未进行分层振捣。砌体存在空洞（大的空洞直径超过 15cm），下雨或洒水养护时桥下漏水现象较普遍。主拱圈施工不符合设计或规范要求的达 13 项，其中 0 号台拱脚处大约 4m 多宽范围内的砌体质量最差。

四、伦理分析

大桥主拱圈砌筑材料未满足规范和设计要求，拱桥上部构造施工工序不合理，主拱圈砌筑质量差，主拱圈的施工不符合设计或规范要求的达到 13 处，造成了拱圈砌体的整体性和强度的降低，随着拱上荷载的不断增加，最终导致整座桥坍塌^[6]。

施工单位严重违反有关桥梁建设的法规标准，擅自变更原主拱圈施工方案，违

规乱用料石，主拱圈施工不符合规范要求，在主拱圈未达到设计强度的情况下就开始落架施工作业。

建设单位对发现的施工质量不合规范、施工材料不合要求等问题未认真督促施工单位整改，盲目倒排工期赶进度，越权指挥，甚至要求监理不要上桥检查。

监理单位未能依法履行工程监理职责，对施工单位擅自变更原主拱圈施工方案未予以制止，在施工关键阶段投入监理力量不足，对发现的施工质量问题督促整改不力，在主拱圈砌筑完成但拱圈强度资料尚未测出的情况下即签字验收合格。

勘察设计单位违规将地质勘察项目分包给个人，设计深度不够，现场服务和设计交底不到位。湖南省、湘西州交通质量监督部门对大桥工程的质量监管严重失职。

湘西自治州、凤凰县两级政府及湖南省有关部门对工程建设立项审批、招投标、质量和安全生产等方面的工作监管不力。州政府为向“州庆”50周年献礼而盲目追赶工期。

五、总结

从技术角度分析，桥梁结构设计存在严重缺陷，工程质量不达标。建设过程中使用了劣质材料，施工技术不合规范，监管不到位等问题，导致了桥梁的结构脆弱性增加，从而引发了事故。从伦理角度来看，桥梁工程中存在严重的腐败现象和道德风险。建设过程中的贪污腐败、违规操作等违反了工程伦理的基本原则，忽视了人民群众的生命安全和财产利益，严重损害了社会公信力。

沱江大桥特大坍塌事故给我们敲响了警钟，提醒我们工程伦理的重要性。保障公众安全和福祉应该是工程师们的首要任务，任何时候都不能忽视。因此，我们需要从这次事故中吸取教训，采取有效措施来加强工程伦理的实践。首先，我们需要加强对工程师和相关专业人士的伦理教育，提高其伦理意识和责任意识。其次，监管部门需要加强对工程项目的审查和监管，确保施工过程符合相关标准和规范。最后，我们还需要建立起更加严格的工程质量控制机制，确保每一个工程项目都能够达到最高的质量标准。

除了加强工程师和监管部门的责任意识和监督力度外，我们还需要建立起更加紧密的合作机制。工程项目往往涉及多个领域和多个专业，需要不同领域的专家共

同协作。因此，我们需要建立起跨学科的合作机制，促进各方之间的沟通和协调。只有这样，才能够确保工程项目的顺利进行和最终的安全交付。

此外，我们还需要借鉴国际经验，学习先进的工程伦理理念和实践经验。世界各国都在不断探索和创新工程伦理的理论和实践，我们应该积极吸收借鉴，不断完善我国的工程伦理体系，提升我国工程行业的整体水平。

最后，我们需要强调公众参与的重要性。公众是工程项目的最终受益者和承受者，他们的安全和利益应该置于首位。因此，在工程项目的各个阶段，我们都应该积极倾听公众的意见和建议，确保工程项目符合公众的期望和需求。只有这样，我们才能够真正做到以人为本，实现可持续发展的目标。

沱江大桥特大坍塌事故是一次惨痛的教训，给我们敲响了警钟。我们必须从中吸取教训，加强工程伦理的实践，保障公众安全和福祉。只有这样，我们才能够实现建设美好家园的宏伟目标，迈向更加美好的未来。

参考文献

- [1] 湖南凤凰大桥坍塌事故,责任人受处[N].新华每日电讯,2007-12-26(003).
- [2] 湖南凤凰大桥坍塌事故案 20 余责任人获刑[J].建筑安全,2009,24(03):27.
- [3] 孙妍,邹立新.湖南凤凰沱江大桥坍塌事故救援工作有序进行[N].中国交通报,2007-08-15(A01).
- [4] 凤凰大桥坍塌原因详解[J].劳动保护,2008,(03):27-29.
- [5] 湖南凤凰大桥坍塌的背后[J].共产党员,2007,(18):27.
- [6] 郑元勋,郭慧吉,谢宁.基于统计分析的桥梁坍塌事故原因剖析及预防措施研究[J].中外公路,2017,37(06):125-133.DOI:10.14048/j.issn.1671-2579.2017.06.027.