模块化教学中融入工程伦理与可持续发展观的课程思政探索
——以《建筑材料》为例

陈 赛 刘 鹏 谷月娟
河北地质大学宝石与材料学院，河北 石家庄 052161

[摘要]新工科建设要培养复合型卓越工程人才。这类人才既要有专业能力，也要有工程伦理和社会责任感。《建筑材料》是材料类和土木类专业的重要基础课，该课程知识点多，理论和实践联系紧。传统课堂常把价值引领和专业教学分开，思政元素有时插入得生硬，育人评价也不够完善，这些不足影响了育人效果。本文用项目驱动和模块化教学来改革课程，课程被重构为五个模块：材料基本性质、胶凝材料、结构材料、装饰材料、综合拓展试验。教学团队分层挖掘三类思政内容：大国工匠精神、可持续发展理念、工程职业道德，课程形成“模块分层浸润、项目载体渗透、多元评价赋能”的实施路径，重大基建工程案例、绿色低碳建材技术、工程质量安全事故案例被放入理论授课、实训操作和单元竞赛。改革改变了课程思政生硬说教的状态。知识传授、能力培养和价值引领因此更协同。

[关键词]新工科；建筑材料；模块化教学；课程思政；工程伦理；可持续发展
DOI：10.33142/fme.v7i10.20713 中图分类号：G40 文献标识码：A

Exploration on Integrating Engineering Ethics and Sustainable Development Concept into Modular Teaching — A Case Study on Building Materials

CHEN Sai, LIU Peng, GU Yuejuan
College of Gems and Materials, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 052161, China

Abstract: The construction of new engineering education aims to cultivate well-rounded outstanding engineering professionals. These professionals need solid professional competence, engineering ethics, and social responsibility. Building Materials is a core foundation course for materials and civil engineering programs. The course covers many topics and connects theory closely with practice. Traditional teaching often separates value guidance from professional instruction. Ideological and political elements are sometimes inserted mechanically. The evaluation system for student development is also incomplete. These weaknesses limit the effectiveness of education. This article uses project driven and modular teaching to reform the curriculum. The course is restructured into five modules: basic material properties, cementitious materials, structural materials, decorative materials, and comprehensive extension experiments. The teaching team identifies three core ideological themes at different levels: craftsmanship spirit, sustainable development, and engineering professional ethics. The course follows an implementation path of layered immersion through modules, infusion through project carriers, and empowerment through diverse evaluation. Major infrastructure cases, green low-carbon building material technologies, and engineering quality and safety accident cases are integrated into lectures, practical training, and unit competitions. The reform replaces rigid ideological preaching in the course. Knowledge transfer, ability development, and value guidance thus work together more effectively.

Keywords: emerging engineering; building materials; modular teaching; curriculum ideology and politics; engineering ethics; sustainable development

引言

教育部所颁布的《高等学校课程思政建设指导纲要》[1]明确指出，在工科教学方面要着重强化工程伦理方面的教育，以此来培育学生那种精益求精的“大国工匠”精神以及科技报国的家国情怀。而新工科建设以及卓越工程师培养计划 2.0[2]又进一步阐述，学生在掌握专业技能之余，

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

还应当树立起可持续发展的思维理念，并且严格恪守工程职业道德，从而保证工程决策能够同时兼顾到经济效益、公共安全以及生态效益等多个方面。

《建筑材料》这门课程能够实现理论与实践的紧密衔接，它属于工科核心前置课程范畴，包含了胶凝材料、结构材料、装饰材料、材料性质以及拓展试验等五个不同的模块，具备理论性、实操性以及工程应用性的特点，可称得上是课程思政极为适宜的承载平台。然而在传统教学当中，往往侧重于对成分、性能以及检测方面的内容进行重组，而对于绿色建材、质量责任以及行业使命等内容则相对忽视了，思政内容通常只是在教学结尾处简单地加以附带，如此一来便使得“专业”与“思政”出现了脱节的情况，价值引领也很难做到润物细无声的效果。其考核方式主要是以理论成绩以及实验报告作为评判依据，然而环保意识、工程伦理以及职业操守这些方面却没有被纳入到评价体系当中，所以难以完整且准确地反映出学生所具备的综合素养，进而使得育人的目标在落实过程中受到了一定的限制[3]。

此研究立足于项目驱动模块化教学改革这一背景，把五大教学模块当作分层的载体，把大国工匠精神、可持续发展观以及工程伦理融入理论学习、实训活动以及竞赛当中。凭借“材料+结构+施工”这样的跨学科实践平台，去构建能够浸润式的思政教学场景。同时建立起在多个时段、多个维度且多元化程度较高的考核评价机制，以此来检验思政育人的实际效果，达成专业教学和价值引领相互间同频共振的状况。

1 《建筑材料》模块化教学体系下思政内涵分层挖掘

课程进行了重新构建，将其设置为五个梯度模块，分别是材料基本性质、胶凝材料、结构材料、装饰材料以及综合拓展试验，每个模块都对应着不同的思政主题，以此来达成专业知识和思政元素的自然融合，防止出现模板化以及形式化的说教情况，图 1 呈现了其整体框架。

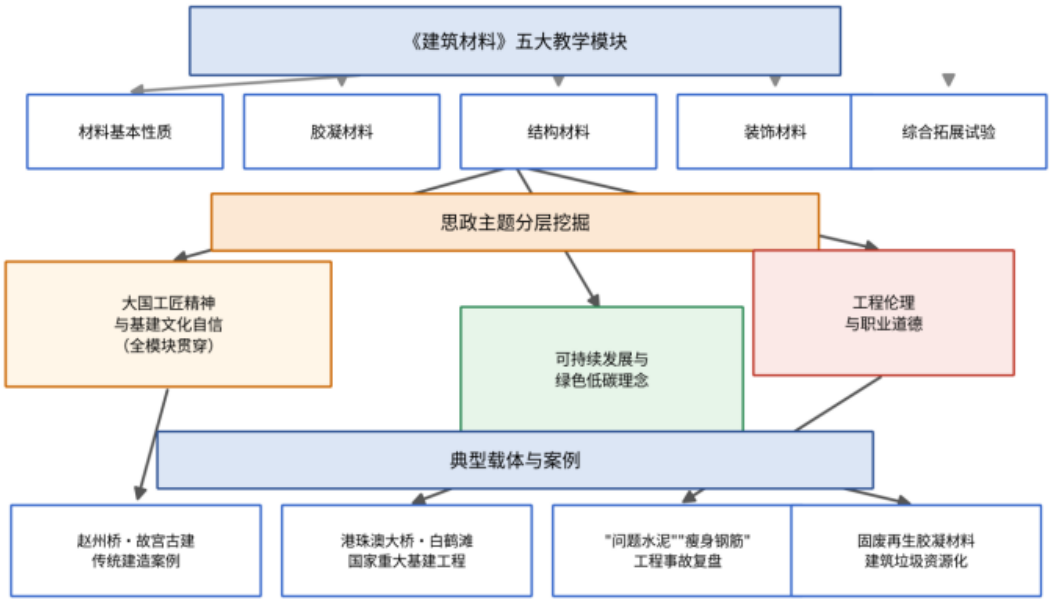


图 1 《建筑材料》模块化教学课程思政内涵分层挖掘框架

1.1 全模块贯穿：大国工匠精神与基建文化自信

工匠精神在当下这个时代，已然成为工程技术人才最为关键的核心素养所在。在开展相关教学活动的时候，把古今中外诸多建材工程方面的案例都贯穿其中，以此来进一步强化学生们对于所从事行业的认同感，并且促使他们树立起更为坚定的文化自信[4-7]。当在讲解像天然石材、传统石灰以及砖瓦这类内容的时候，特意将赵州桥所使用的石灰砂浆案例，还有故宫木构建筑所采用的防腐材料案例融入进去。通过这样的方式，能够很好地体现出古代那些能工巧匠们对于材料配比情况的关注程度，对于建筑耐久性的考量因素，以及对于就地取材这种做法的看重之处，进而充分彰显出他们那种精益求精的严谨态度，还有顺应自然规律的建造理念。

专业单元怎样去承载思政内容呢？高性能胶凝以及结构材料单元关联到港珠澳大桥、白鹤滩水电站等重大工程项目，在此之中，教师讲解有关高抗渗混凝土、耐腐蚀钢筋还有特种修补材料的研发以及应用情况，以此来呈现我国建材领域从原先对进口存在依赖逐渐转变成自主创新乃至绿色智造这样一种跨越式的进展态势，进而强化学生在专业方面的自信心，鼓舞他们投身到国家基础设施建

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

设当中去的热情。

1.2 胶凝、装饰材料模块聚焦：可持续发展与绿色低碳理念

在“双碳”战略推行之际，绿色低碳循环已然变成建材发展的核心所在，在胶凝材料方面、装饰材料领域以及综合拓展模块当中融入可持续发展思政方面的相关内容。就水泥所存在的高碳排放这一痛点而言，去讲授像固废基再生胶凝材料、矿渣微粉、粉煤灰复合水泥还有固碳混凝土这类新型低碳建材，同时要将它们和传统建材在能耗以及碳排放方面存在的差异进行比对。并且要结合建筑垃圾资源化的具体实例，以此来引导学生构建起资源循环以及低碳环保的设计思维模式，进而强化他们对于可持续工程的认识与意识。

装饰与功能材料模块着重关注室内板材以及保温防水材料方面的情况，深入剖析了劣质板材存在甲醛超标这一问题，还有高 VOC 涂料给环境带来的危害等相关情况；同时介绍了像秸秆基复合板材、无机保温砂浆以及可降解环保涂料这类绿色建材，以此来引导学生在进行选型以及设计相关工作的时候能够兼顾美观、成本以及生态等方面因素。综合拓展试验模块则开展了有关再生骨料混凝土以及利用工业固废制备新型建材的实训活动，学生凭借实际操作完成了废弃物资源化的相关实验，从而直观地理解建材行业减碳的具体路径，进而推动可持续发展的理念在实际当中得以落实和践行。

1.3 结构材料模块重点渗透：工程伦理与行业职业道德

结构材料模块着重对工程伦理、质量责任以及职业道德展开教育。材料的质量和建筑安全、人民生命财产紧密相关。在课堂上引入“问题水泥”“瘦身钢筋”等真实的案例，对从生产、检测到验收的整个过程进行复盘，以此警示我们要严格守住质量的底线。

事故的原因往往出自多个环节的疏漏情况：企业存在偷工减料的行为，技术人员对检测工作有所忽视，从业者片面地去追求经济效益，这些都使得安全底线无法守住。在课堂上设置了两个思辨题目：工程设计以及材料选用时，怎样去平衡成本、工期和安全之间的关系？材料行业的从业者应当坚守哪些职业方面的底线？这两个议题直接指向了对责任与伦理所做出的深层追问。

这些议题和建材从业者的职业道德底线有着紧密联系。通过案例研讨能够发现，从业者在很大程度上可以说是建筑安全的第一道关键关口。质量诚信是绝对不可以逾越的，学生们务必要树立起一种责任意识，这种责任意识包含着对生命的尊重、对规范的遵守以及对职业道德的坚守。

2 项目驱动模块化教学中课程思政的立体化融入路径

采用“理论-实训-竞赛”一体化教学模式，借助项目任务、单元竞赛以及跨学科实践作为载体，把思政教育融入到教学的整个过程当中，达成浸润式的育人效果，降低单向灌输的情况，提高教学的实际成效[6,8-10]。图 2 呈现了该路径。

2.1 课堂项目案例研讨：平衡经济效益与社会责任

项目任务怎样对学生开展训练，促使他们形成工程价值判断能力呢？各个教学模块都设置了具有一定综合性的工程任务，依靠真实的场景来推动学生自主完成材料方案的设计工作。借助方案之间的对比研讨活动，能够让学生工程价值判断的能力得以提升。以乡村安置房混凝土配比设计当作例子来讲：学生分成不同的小组，分别提出了两套方案。方案一运用的是普通硅酸盐水泥，其造价相对较低，然而耐久性方面存在不足，并且碳排放量也比较高；方案二选用的是再生骨料低碳混凝土，整体的综合造价略有提高，不过在固废利用方面效率较高，而且长期性能表现得也很优秀。在课堂上组织分组辩论环节，以此引导学生摆脱那种单纯只追求低成本的思维方式，从多个维度综合去考量建筑的服役寿命、后期维护成本、生态环境效益以及群众居住安全等诸多因素。工程决策的时候应当摒弃仅仅看重短期经济收益的导向，要同时兼顾公共利益以及可持续发展的需求。

表 1　各教学模块课程思政内涵分层挖掘对照

教学模块	专业教学内容	思政主题	典型案例与融入载体
材料基本性质	天然石材、传统石灰、砖瓦等基础建材	大国工匠精神与基建文化自信（全模块贯穿）	赵州桥千年耐久砂浆、故宫古建木构防腐等传统建造案例
胶凝材料	水泥、固废基再生胶凝材料、粉煤灰复合水泥、低碳固碳混凝土	可持续发展与绿色低碳理念	建筑垃圾资源化利用、传统与绿色建材能耗碳排放对比
结构材料	高抗渗混凝土、耐腐蚀钢筋等结构用材	工程伦理与职业道德	港珠澳大桥、白鹤滩等超级工程；“问题水泥”“瘦身钢筋”事故案例
装饰材料	室内装饰板材、保温防水材料	可持续发展与绿色低碳理念	秸秆基复合板材、无机保温砂浆、可降解环保涂料
综合拓展试验	再生骨料混凝土、固废制备新型建材	可持续发展与绿色低碳理念	废弃物资源化综合实训

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

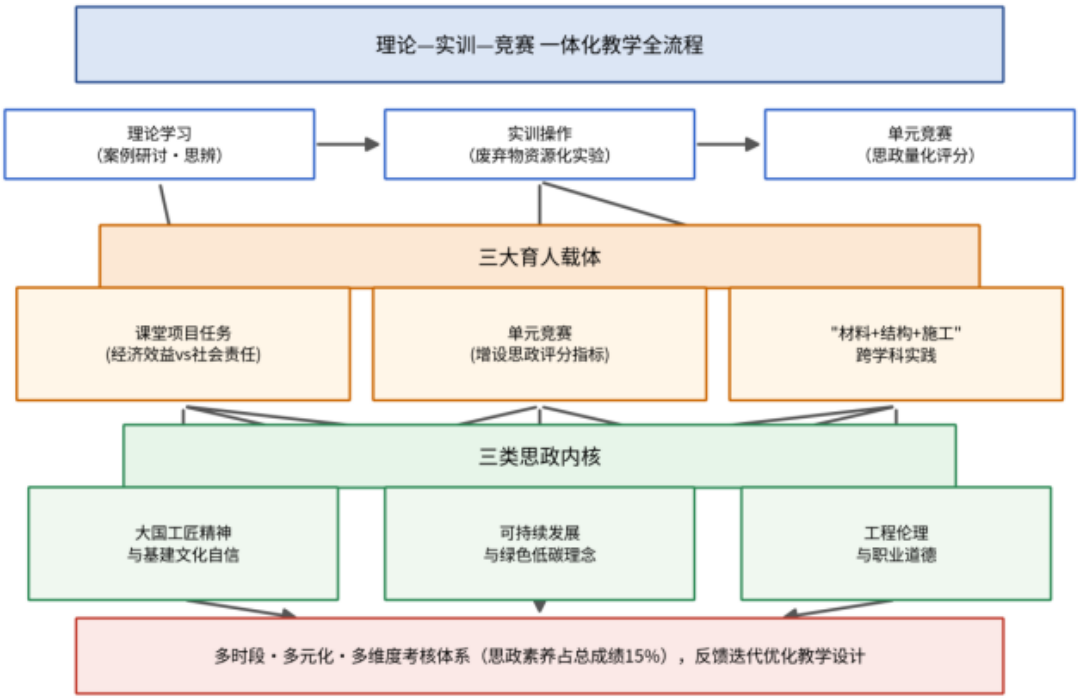


图 2　项目驱动模块化教学课程思政立体化融入路径

表 2　单元竞赛思政量化评分指标

评分项	权重	评分要点
环保指标	20%	方案绿色建材占比、固废资源化利用率、材料碳排放测算作为硬性打分标准
安全伦理	20%	材料选型是否满足规范耐久性、抗灾安全要求，有无选用低成本劣质材料的设计倾向
综合社会责任	10%	方案适配区域资源禀赋，兼顾普通群众使用需求，规避资源浪费设计

2.2 单元竞赛增设思政量化评分指标

竞赛怎样把抽象的价值转变成可以操作的标准呢？在模块化的单元竞赛当中增设环保、安全以及社会责任这三个思政评分的维度，如此一来便能让那些抽象的理念变成可以切实落地实施并且能够进行评分的指标。表 2 清楚地列出了具体的评分细则。

学生于竞赛方案的撰写过程之中、在模型的设计环节以及进行答辩之时，主动将低碳环保的理念、工程安全方面的理念还有公共责任的相关理念融入其中，借此实践活动来进一步深化自身对于工程伦理的认知程度。

2.3 “材料+结构+施工”跨学科实践搭建思政综合场景

跨学科平台把材料力学、钢筋混凝土结构以及水利工程施工这几门课程联动起来，去组织开展综合实践项目。在这个过程当中，学生们全程都参与其中，涉及到建材选型、结构验算还有施工模拟等方面的工作，并且在这些环节里分别担当起材料检测员、结构设计师以及施工管理员等不同的角色。课程实施期间会开展工程质量事故的情景推演活动，比如说当进场钢筋强度不符合标准的时候，各个岗位又该怎样去处置呢？通过这种角色扮演的方式能够助力学生更加清晰地明确自身所担负的责任边界，进而强化他们的质量意识，让他们充分理解在职业当中需要多方协同来保障公共安全的相关要求。这样的综合场景把思政教育贯穿到了整个工程实践的全过程之中。

3 多维度全过程考核体系：思政素养的量化评价机制

课程思政取得的成效难以准确衡量，其评价也缺少明确的标准。针对这一情况，着手构建起一个“多时段、多元化、多维度”的考核体系[5]，并且把工程伦理、可持续发展意识以及职业责任感都纳入其中，以此来达成育人效果能够被观测到、能够获得反馈并且可以加以改进的目的。

3.1 多时段分层考核，覆盖模块学习全过程

课程在模块测试、实训报告以及单元竞赛这三个不同的节点都设置了思政观察点，在模块测试环节，通过工程

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

伦理与绿色建材方面的简答题来对学生的基础价值认知加以考查；在实训报告方面，着重对操作规范、废料回收以及安全防护等方面予以评价，以此来检验学生在实际操作过程中所具备的环保以及安全意识；而单元竞赛答辩则是依据环保、安全以及社会责任这三项指标来进行评分，从而评估学生在综合实践当中所展现出来的价值判断能力。这样的分层考核方式是贯穿于整个学习过程之中的，进而达成全过程育人的目标。

3.2 多元化评价主体，完善思政素养观测维度

课程构建起教师评价、小组互评以及自我反思这三方协同运作的机制。其中，教师评价着重留意方案里环保方面的要求、安全方面的规定以及社会责任的落实情况；小组互评则着重考察在团队协作过程当中是否能够坚守住工程底线，并且同时兼顾到资源节约这一方面以及集体利益；自我反思则要求学生在课程结束的时候撰写有关学习感悟的文章，通过这篇文章来回顾在材料设计之中自身认知所发生的种种变化，进而形成一份主观的成长记录。由多元主体一道推动思政素养得以全方位地观测。

3.3 多维度软性指标，量化思政育人成效

课程设置了三个思政素养评价维度，其中考核所占的比例为总成绩的百分之十五，其结果会被记入成绩当中，并且可以用于教学方面的改进工作。教师会依据反馈来对案例以及活动加以优化，进而形成一个“教学-评价-改进”的闭环系统。指标体系如表 3 所示，软性指标能够实现育人成效的量化呈现。

表 3　多维度思政素养评价指标体系

评价维度	观测内容	评价主体	成绩占比
可持续发展维度	绿色材料应用、资源节约、低碳方案设计能力	教师评价、小组互评	计入课程综合成绩，占总成绩 15%
工程伦理维度	质量规范遵守、安全风险预判、抵制劣质材料的职业底线意识	教师评价、小组互评	同上
社会责任维度	团队协作、公共利益考量、大国基建材料创新认同感	教师评价、自我反思	同上

4 教学实施成效与反思

价值观念的形成是按照“知-情-意-行”这样一个递进的路径来遵循的。学生从对事物的认知以及认同开始，经过与之产生情感上的共鸣，并且让意志得以内化，最终把价值外化成自觉的行为，这一规律能够作为教改的依据。教学是依照这样的规律来设计各个模块的：把理论学习和重大工程以及安全警示相结合起来，以此来巩固学生对于工程伦理以及可持续发展的认知；在实训操作方面，重点聚焦于固废资源化以及标准化检测，推动价值认同朝着行为自觉的方向去转化；通过开展单元竞赛，比如方案比选以及价值权衡等活动，达成“做中学”的知行合一的效果。从课堂观察以及教学反馈的情况来看，该模式切实有效地提升了学生的工程责任意识以及绿色低碳理念，育人的效果也从被动接纳转变为了主动践行。这个模式是契合建构主义在真实情境当中建构价值这一观点的。它进一步印证了知情意行统一的育人要求。思政素养借助研讨、实操以及价值辨析等一系列沉浸式活动慢慢内化，仅靠单纯的说教是很难取得效果的。不过改革依然存在一些不足之处：像本土工程案例不够丰富，跨学科伦理实践的空间也较为有限，并且评价细则带有较强的主观性。接下来会联合行业以及专业课教师来充实相关案例，同时拓展实践场景，对过程评价量表加以优化，以此推动浸润式教学路径不断得以完善，促使育人成效能够从可感知的状态逐渐朝着可量化乃至可迭代改进的方向转变。

5 结语

新工科人才的培养需要探索创新的路径，《建筑材料》课程运用模块化教学的方式来达成思政分层融入的目的，凭借五大教学模块，全面且细致地挖掘大国工匠精神、可持续发展理念以及工程职业道德这三类核心内涵，结合项目任务、单元竞赛还有跨学科实践，构建起一种浸润式的育人路径，同时配备全过程多维度的考核体系，以此量化育人的成效，这种改革打破了以往思政生硬植入的传统做法，促使知识传授、实践训练和价值塑造能够深度融合在一起，此模式能够为材料、土木、地质类工科基础课程提供参考，帮助培养出掌握技术、具备绿色思维、恪守伦理并且心怀家国使命的新时代卓越工程人才。

基金项目：2024 年度河北地质大学教学改革研究与实践项目（编号：2024J31）。

[参考文献]

[1]教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL].(2020-06-01)[2026-11-12].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html

[2]教育部,工业和信息化部,中国工程院.关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见[EB/OL].(2018-10-08)[2026-11-12].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/201810/t20181017_351890.html

[3]周扬,冯攀,蒋金洋,等.基于课程思政的土木工程材料课

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

程设计与实践[J].高等建筑教育,2023,32(3):128-134.
[4]郭哲.面向可持续发展教育的工程科技人才需求特质与培养趋向研究[J].中国工程科学,2022,24(2):179-188.
[5]陆道坤.课程思政推行中若干核心问题及解决思路——基于专业课程思政的探讨[J].思想理论教育,2018(3):64-69.
[6]谭肖勇,许竞,万铜铜.思政教育融入“土木工程材料”课程的教学改革探索[J].安徽建筑,2025,32(1):121-123.
[7]顾晓薇,胥孝川,孙雷,等.工科类专业课程思政教学探索与实践[J].中国高等教育,2021(3):59-61.
[8]鲁正,林嘉丽.土木工程专业课程思政建设路径探讨[J].高等建筑教育,2020,29(3):136-144.
[9]苏舒.新工科背景下土建类人才工程伦理素养与职业道德规范培养机制与实践[J].高等建筑教育,2025, 34(5):78-85.
[10]杨娟.基于生态文明理念的“土木建筑工程材料”课程教学改革[J].中国林业教育,2024,42(5):45-50.
作者简介：陈赛（1990—），男，汉族，河北保定人，讲师，博士研究生，毕业于天津工业大学材料科学与工程学院，研究方向为金属有机骨架材料（MOFs）的精准合成及对水中污染物的检测与去除。

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.