

# 印尼冶炼业的风险与回报



dss<sup>+</sup>

Protect. Transform. Sustain.

印尼目前正在大幅降低对进口加工金属的依赖，同时提升其出口产品的价值。

印尼政府 2014 年发起的矿产出口禁令是一个关键驱动因素，旨在通过强制矿商在出口前加工矿石，提高印尼从矿产资源中获得的长期回报。

自 2022 年 1 月起，镍完全停止出口，而铝土矿也于 2023 年 6 月停止出口。铜、铁矿石、铅、锌等其它金属矿石原本计划从 2023 年 6 月起禁止出口，但由于冶炼厂受到新冠疫情影响而推迟了建设，出口禁令的生效时间推迟至 2024 年 5 月。

这项战略的成效正在逐步显现。仅就镍而言，印尼政府表示，2021 年镍加工产品的出口额约为 300 亿美元，是四年前镍出口总额的十倍之多。

取得这种成效主要得益于印尼金属开采量的增加，即从 2017 年的 34.5 万吨增加到了 2022 年的 160 万吨，使印尼一跃成为无可争议的镍产量大国，超过了年产量达 33 万吨的菲律宾。此外，印尼国内强制精炼金属矿石也是一个重要因素。

### 近期对印尼冶炼产能的投资仍将持续下去。

在此转型阶段，大力建设国内冶炼产能已成为一项必要之举。

在 2014-2020 年间，镍冶炼厂的数量从 2 座增加到了 16 座，更多冶炼厂正在开发或规划中。政府部门曾多次表示，印尼在 2030 年前将建成多达 68 座冶炼厂。

此举引发了一股国内和国际投资浪潮，其中包括来自中国公司的投资。仅 2022 年上半年，投资额就达到 36 亿美元。到 2030 年末，总投资价值可能超过 500 亿美元。





## 部分投资项目如下：

- +** 印尼莫罗瓦利工业园（IMIP）是 Bintang Delapan 集团与中国青山钢铁集团的一个合作项目，位于中苏拉威西省的莫罗瓦利县，目前占地 3,000 公顷，员工约为 8 万名，且项目计划进一步扩张。截至 2020 年，园区不锈钢的总年产能估计为 300 万吨。
- +** 淡水河谷公司（Vale）承诺未来十年内将在印尼投资 100 亿美元，以满足市场对镍和铜等金属的需求。其中包括与中国浙江华友钴业等合作伙伴建设的两座高压酸浸（HPAL）工厂，以及与中国山东鑫海科技和中国宝武钢铁的一家子公司合作建设的一座镍铁工厂。
- +** 美国汽车制造商福特也加入了淡水河谷印尼公司（Vale Indonesia）和中国浙江华友钴业的合作项目，共同建设斥资 45 亿美元的镍加工厂。工厂将位于东南苏拉威西省的波马拉（Pomalaa），Vale 已在该地区经营一座镍矿。预计合作项目每年可生产多达 12 万吨氢氧化镍钴（MHP），用于生产某些电动汽车的电池。
- +** 自由港麦克莫兰公司（Freeport McMoRan）斥资 30 亿美元的铜冶炼厂目前正于东爪哇的现有冶炼厂附近建设，预计将于 2024 年投入运营。据报道，该项目现已完工 75%。
- +** 印尼纬达贝工业园区（IWIP）是位于北马鲁古省的重金属加工综合工业区。该园区为法国 Eramet 和中国青山控股集团的合资公司所有，年总产能为 3 万吨。
- +** 印度金达莱不锈钢公司（Jindal Stainless）与印尼当地公司 New Yaking 签署了一项成立合资公司的协议，在哈马黑拉群岛（Halmahera Islands）建造一座镍生铁冶炼厂。该工厂的铭牌产能将高达 20 万吨。
- +** 南山铝业宣布，计划投资 60.63 亿元人民币在民丹岛（Bintan Island）建设一座年产能达 25 万吨的铝冶炼厂和一个年产能达 26 万吨的阳极项目及配套设施。规划显示，该项目将于 2028 年完工。





## 在可行性研究、建设和运营阶段 需要克服的障碍

所有利益相关者在紧张的投资活动期间面临着一系列挑战：



### 基础设施与物流

印尼星罗棋布的群岛带来了物流方面的挑战，包括运输和进入偏远矿区的挑战。建立高效的供应链和基础设施网络可能成为新进入者的障碍，尤其是在现有基础设施不完善的地区。



### 高资本密集度

建立一座冶炼设施需要大量的资本投资，用于冶炼厂、基础设施和专用设备等的建设。这种资金上的障碍可能会限制新进入者的参与，尤其是小型公司或融资渠道有限的公司。基础设施与物流



### 政府监管

虽然印尼政府希望促进国内建设矿石加工产能，包括限制未加工的矿石，并要求外国企业与当地企业合作，但实施过程中监管发生了重大转变，且未来的监管存在不确定性。投资者需要在其计划中对一系列监管情景进行压力测试。



### 当地社区的参与

为获得社会许可，并建立良好的社会关系，投资者必须与当地社区开展有效的互动。建立信任和解决社区的迫切需要投资者耗费大量时间和资源，尤其是在该地区尚未建立关系或没有成功经验的新进入者。

# 2/3

2/3 的资本项目因时间、成本、质量或安全参数等因素以失败告终。早期生产阶段也经常受到操作性和维护问题的困扰。



### 技术专长

冶炼涉及复杂的工艺，需要先进的技术专长。发展必要的技术知识与能力对没有经验或无法获得专门资源的新进入者构成挑战。



### 安全的工作环境

迄今为止，冶炼项目的健康和记录参差不齐。在当地劳动力能够自主选择的情况下，业主与经营者除履行照顾义务之外，提供安全的工作环境也能增加竞争优势。



### 环境合规

由于冶炼作业对环境的潜在影响，冶炼业，尤其是镍相关的冶炼，受到了环境法规的严格约束。达到这些合规标准的要求可能很高，要求投资者在污染控制和废物管理系统方面进行巨额投资。除合规性外，本文还将讨论其他可持续性问题的。



### 雇佣熟练工人

在印尼各地同时存在多个进行中或计划中的冶炼厂项目之际，雇佣熟练工人和有经验的承包商无疑是一项挑战。投资者必须获得这些资源能够在规定的时间和预算内零事故地完成项目。多家公司的建设和运营高度依赖相同的几家承包商，因此选择和管理承包商必须成为公司的一项核心能力。

在评估进入全球或特别是印尼冶炼行业的可行性时，必须考虑清楚这些障碍。然而，对于顺利落实印尼政府的现行政策，以及对于必须遵守这一政策并从中获得附加收入的采矿公司来说，不仅仅是顺利建成冶炼厂，更重要的是安全、高效和可持续地开展业务。为解决这些挑战，公司必须进行全面的市场调查、评估财务能力、了解风险，以及发展强有力的合作伙伴关系。

## 可持续发展形势已发生变化

自 2014 年首次提出这项新政策以来，可持续发展形势已发生了显著变化。2021 年 7 月，印尼政府向联合国提交了最新版国家自主贡献的气候目标。

与冶炼厂有关的问题是，在 2023 年初，印尼政府表示会对镍冶炼厂的建设计划进行审核，确保新冶炼厂能够生产出高价值产品，并在生产过程中遵循可持续发展原则。由于许多现有冶炼厂已在生产镍生铁或镍铁，因此审核的重点将放在生产价值更高的材料上，包括用于电动汽车电池的材料。

无论是否已经开始动工，所有利益相关者都需要调整其计划，在建设和运营阶段将这些新的可持续发展因素考虑在内。利益相关者至少应该考虑以下几点问题。

冶炼原材料是一项能源密集型活动（图 1），冶炼铝和镍的能耗尤其高，从而产生可持续发展、运营和财务方面的成本。此外，冶炼原材料会对现有的能源基础设施造成压力，公司可能需要定期进行独立发电（IPP）项目，以满足其电力需求。自由港是一个例外，因为它将从 PT PLN（Persero）获得电力，以满足位于东爪哇格雷西（Gresik）的铜精矿冶炼厂的电力需求。与那些需要自建发电厂或从 PLN 之外获得电力的公司相比，自由港从 PLN 获得电力更具竞争优势。

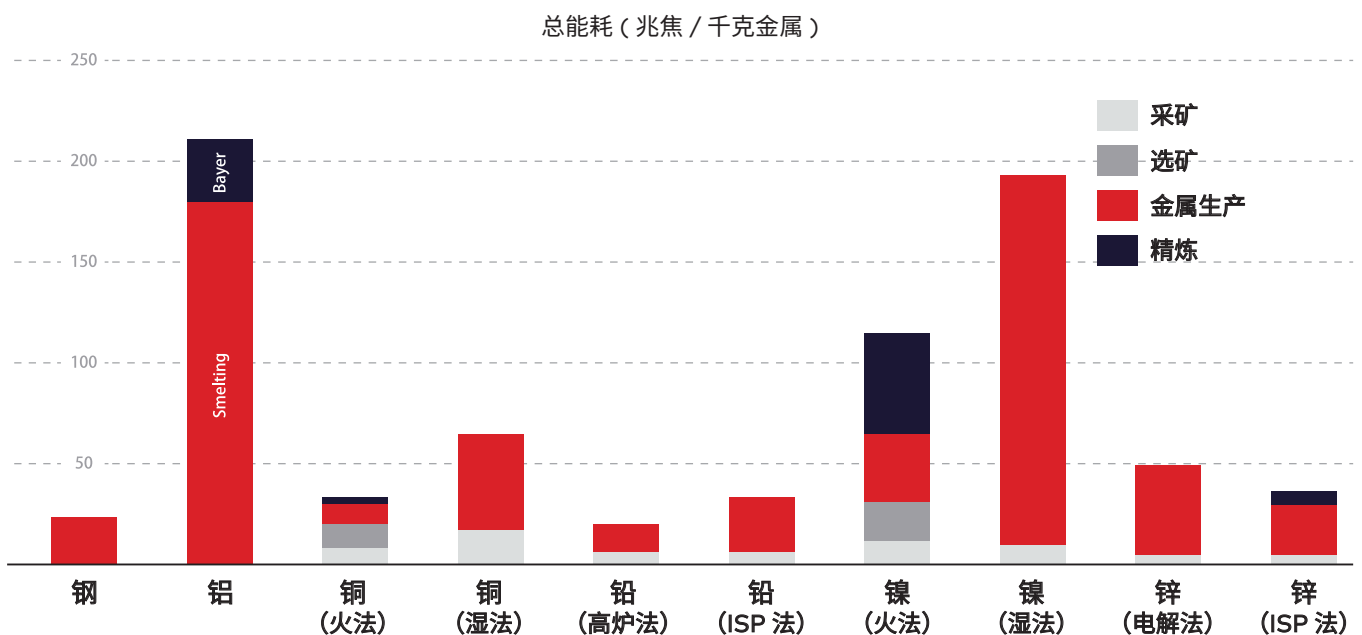


图 1. 不同社区的能耗需求差异



## 废物处理

干堆尾矿利用干燥和压实的方法处理废物，是处理采矿废物的首选方法。但这种方法引发了环境和安全问题，如废水流入海洋的风险。随着时间的推移，以及这些废物处理场址逐渐远离冶炼厂，不断增加的运输量也会引发环境问题。此外，镍的冶炼渣中还含有镍、铜等贵金属，如果无法回收这些金属就会造成资源浪费，大批量处理镍渣会导致环境污染。因此，废物处理成本也应考虑在内。

## 回收

尽管印尼拥有大量关键矿产储备，但资源毕竟是有限的。投资者必须谨慎评估这股冶炼厂兴建潮相关的循环经济方案，尤其是涉及留在印尼国内的加工材料。

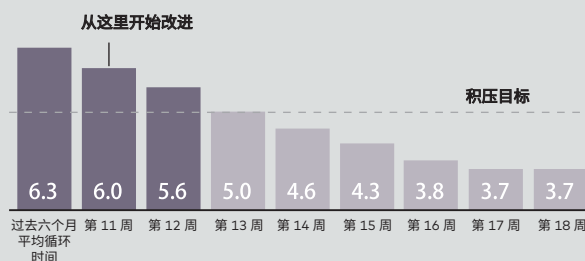
**在行业挑战与机遇并存的情况下，投资者和运营商可采取哪些关键措施确保获取计划内甚至超计划的资本回报？**

## 案例研究：

### 让资本项目重回正轨

当一个采矿开发项目面临逾期 3 个月的风险，并因此产生超过 6,400 万美元的递延收入时，公司需要迅速解决开发滞后的问题，才能使项目回归正轨。dss+ 参与了一个为期 8 周的快速周转项目，旨在加快项目的开发速度，解决逾期问题，并防止问题进一步扩大。

平均锚杆机循环时间（小时 / 循环）



## 影响

- 成功收回了因开发项目逾期而产生的 6,400 万递延收入
- 在 8 周内将整体周期时间缩短了 20%
- 将打锚周期缩短了 40%
- 建立了以“维持改进成果”的运营模式
- 为主管和负责人提供了集中的在职培训，助力其实现目标，并解决开发项目滞后的问题

## 成功的捷径：通过做好项目管理、执行和运营就绪等多方面，确保项目及时交付并实现最佳净现值（NPV）。

运营就绪的概念已存在了几十年，重点关注的是项目管理。我们的经验表明，仅关注项目管理限制了结果的有效性。相反，运营就绪必须关注更广泛的领域，以确保安全稳定地启动项目。

如图 2 所示，采取积极主动的方法并重视业主的作用，才能确保项目成功设计、实施并投入运营。

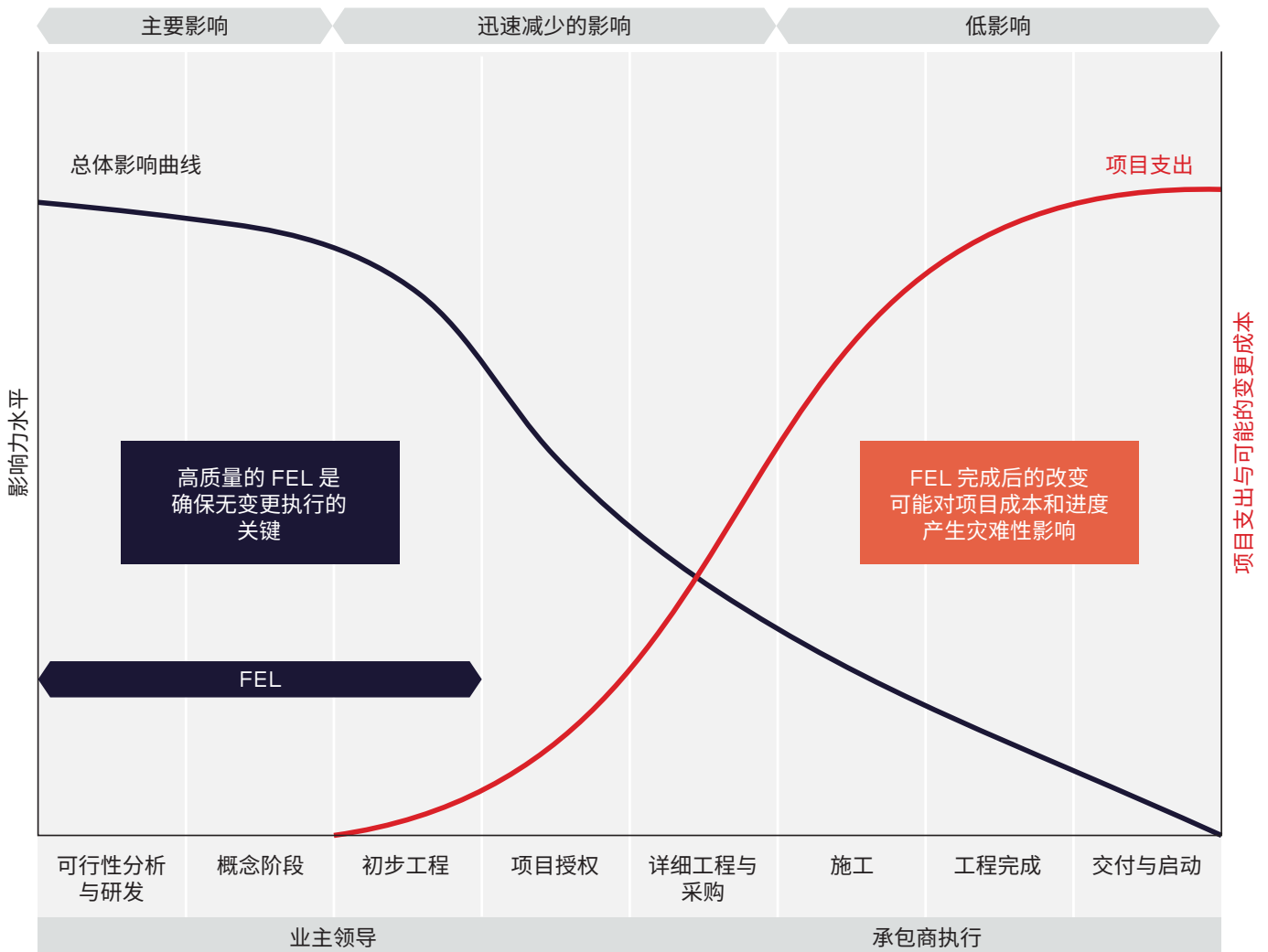


图 2. 业主必须领导

© DSS



## 施工阶段中还应考虑的关键因素如下：

### 有效的项目管理与风险管理

强有力的项目管理能力是成功实施项目的必要条件。具体包括设立清晰的项目目标、制定详细的项目计划并明确项目节点与可交付成果、采取稳健的项目控制手段监控进度、发现和管理潜在风险，并及时采取整改措施。

### 社区参与

在项目早期便与当地社区建立联系不仅会助力施工过程顺利进行，还将有助于公司的人员招聘。建造和运营冶炼厂需要大量的人力资源，而被视为最佳雇主有利于公司招聘项目。

### 持续监控与汇报

根据关键绩效指标定期监控与汇报项目进度对于保持项目透明度、发现实际进展与计划目标之间的潜在偏差，以及及时采取整改措施至关重要。监控与汇报内容包括实施健全的项目治理机制、定期的项目审查，以及与各级利益相关者之间的有效沟通。

### 全面的运营就绪规划

为确保项目顺利从施工阶段过渡到运营阶段，必须对运营就绪进行充分的规划。具体包括制定详细的运营计划、为员工提供全面的培训计划，以及实施稳健的维护与可靠性策略。积极发现并缓解潜在的运营风险有助于最大程度降低项目逾期的可能性，并确保项目顺利投入运营。在这些计划中，一个经常被遗忘的部分是如何切实可行地减少炉渣和废物。

### 谨慎选择并管理承包商

承包商（包括工程总承包商（EPC））在冶炼厂的施工阶段将发挥重要作用。承包商选择可能受到项目所处位置和所需技术技能的限制，其贡献对于项目能否在规定的时间内、预算和零事故的前提下交付至关重要。

### 在计划中纳入对能源安全与排放的考量

评估最新的监管要求，了解新增能源需求的获取途径，以及评估可再生能源是否以及如何纳入计划中。

### 健全的执行策略

明确的执行策略是有效管理资源、时间进度和成本的必要条件。具体涉及明确的职责划分、确保项目团队高效地沟通与合作，以及实施全面的变更管理流程，以应对项目执行阶段中可能产生的意外挑战。

### 有效的试运行流程

计划严密的试运行流程能够验证所有的系统、设备及流程是否完全正常运行，并满足技术参数要求。具体包括进行严格的测试、检验及验证，以便在全面投产前发现并整改潜在的问题。全面的试运行计划和移交运营明确协议将产生成功的项目成果。

## 维持投产后的运营安全和稳定

一旦冶炼厂建成投产，公司需要在各个方面积极部署，确保冶炼厂持续安全高效地运营。

### 稳健的安全管理系统与文化

建立稳健的安全管理系统是维持安全运营的必要条件。具体包括制定与实施全面的安全政策、程序及协议。应为全体员工提供定期的培训项目，并将培训的重点放在风险识别、风险评估及应急预案上。对安全绩效指标进行持续的监控与汇报，才能够发现可进一步完善的领域，并采取积极的措施降低风险。除了流程和制度外，领导层和全体员工需要树立强烈的安全意识，才能够维持公司长久的安全绩效。

### 主动的风险管理

主动管理运营风险对维护运营稳定不可或缺。定期进行风险评估，从中找出潜在的危險和漏洞，从而采取适当的风险控制与缓解措施。执行有效的事报告 and 调查流程，营造出一种学习型文化，避免事故再次发生。此外，实施业务连续性计划和应急响应程序可助力公司从容应对意外事件，尽可能降低对运营的影响。

### 持续优化流程

持续优化流程是提高运营效率与稳定性的关键因素。定期监控并分析生产率、能耗和质量指标等运营数据能够使公司深入了解运营中可改进的领域。实施流程控制系统、定期的流程审查，以及形成一种持续改进的公司文化能够帮助公司发现优化流程的机会，并提高运营稳定性和运营绩效。

### 高参与度员工队伍和有效沟通

高参与度且积极进取的员工队伍是维护安全运营和运营稳定性的重要因素。保持开放的沟通渠道、形成信任和问责文化，并允许员工积极参与安全行动有助于公司营造出一个安全稳定的运营环境。举行工地座谈会、安全会议和员工认可计划等定期的沟通和活动，助力员工树立起安全第一的思想，从而保障运营的稳定性。

### 有效的维护与可靠性措施

为维持运营稳定性，公司必须实施有效的维护与可靠性措施。具体涉及制定结构化的维护策略（包括预防性和预测性维护计划）、定期检查（包括监控设备状况）及采取积极的维护干预措施。这些措施有助于发现并解决潜在的运营问题，避免其进一步发展为对运营造成重大影响的事件。此外，公司应维持健全的零件库存管理系统和有效的供应商管理系统，助力降低停工的可能性，并维持运营稳定。

### 计划和监控参与运营的承包商员工的融入情况

在工程总承包（EPC）的模式下，承包商对于在规定的時間、預算和零事故的条件交付冶炼厂项目负有重要责任，对项目的后续环节亦是如此。据估计，与普通员工相比，承包商员工的事故率更高。他们反映在难以融入整个项目中，不利于项目成果的实现。公司需要根据财务之外的标准，有意识地选择并持续监控参与运营的承包商员工。

## 案例研究

### 风险最小化

此钢铁制造商经营一家产能为 300 万吨的绿地综合钢厂。公司在有效降低运营风险方面面临着一些挑战。如，在执行关键控制的环节缺乏运营纪律，并引发了几起影响安全和业绩的事故。因此，该客户聘请了 dss+，助力公司提升风险管理能力并建立安全文化。

### 影响

- 介绍了 24 种运营流程风险
- 发现了 187 项隐患，其中 100 项具有潜在的重大后果
- 4 个流程得到了改善
- 制定了 6 条标准运营程序
- 与员工进行广泛的沟通，并为其提供指导





## 案例研究：

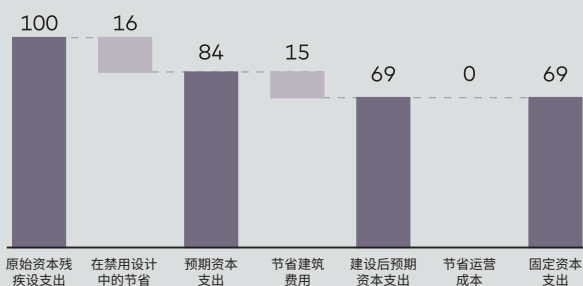
### 资本成本，业主向总承包的移交

在一个煤层气资本项目的规划阶段，业主已经确定了一些削减资本的想法，但难以将这些想法转化为 EPC 承包商的前端工程设计（FEED）。由于担心项目资本成本预算的可行性，EPC 承包商希望得到相应的建议。

#### dss+ 团队：

调整了标准的 ROCx 流程，明确了职责，并建立了治理框架。为 ROCx 流程中的所有利益相关者提供了培训，并就职责方面提供了指导。就业主与 EPC 承包商提出的所有场景进行识别、跟踪、财务估值、确定优先顺序，以及移交。

已实施想法的价值（占原始预算的百分比）



#### 影响

- 降低了 32% 的资本成本
- 在具体的工程设计敲定前节省了 17 亿美元的资本，并在施工期间进一步减少了 16 亿美元的资本支出。





## 总结

短期内，印尼冶炼业仍将瞬息万变。随着印尼成为关键矿产领域最重要的参与者，能够完成基本工程并成功投入运营的公司将获得显著的竞争优势。

### 成功取得项目成果的重要条件如下：

- 1 充分了解施工和运营阶段每个环节存在的风险。
- 2 制定周密的计划，并精心管理，确保实现高效的运营和资本投资回报率。
- 3 将可持续发展问题纳入早期规划和后续改进方案中，如能源来源、废物管理效率、回收、及当地社区参与等。压低成本可能不再是公司获得竞争优势的来源，但生产“绿色”金属则能够为公司带来可观的财务回报、对其客户的 3 类排放产生积极影响，实现印尼的发展目标。

## 关于 dss+

dss+ 作为一家领先的运营管理咨询服务提供商，以拯救生命和创造可持续发展的未来为宗旨。

dss+ 有着多年的咨询经验，勇于创新，以满足客户不断变化的需求。我们帮助企业建立组织和人员能力，管理风险，实现可持续发展和 ESG 目标，并更负责地运营。

dss+ 凭借深厚的行业和管理专业知识以及多元化的团队，通过将企业发展与可持续发展目标紧密结合，不断开发符合中国市场需求的解决方案，提供包括企业运营风险管理、卓越运营管理、创新与研发、环保以及数字化等解决方案，帮助合作伙伴实现一流的安全业绩和卓越的可持续运营。

更多信息请访问网站 [www.consultdss.com](http://www.consultdss.com)

**dss+**  
Protect. Transform. Sustain.



更多关于 dss+ 解决方案, 欢迎联系我们

021 5068 2805  
info.cn@consultdss.com  
www.consultdss.com

