



采矿行业采用创造性解决方案解决 熟练技术工人缺乏的问题

劳动力开发对于许多公司而言至关重要

对于采矿行业来说，管理和维持一支技术熟练的劳动力队伍一直是最困难的问题之一。采矿行业也一直知道人力资本的重要性及其对利润的影响。

过去五年，随着对矿物需求的不断增加以及新的采矿项目陆续开工，开发一支技术熟练的劳动力队伍的重要性也与日俱增。同时，采矿行业正在应对以下不利影响：产品价格低、专业人员频繁跳槽以及矿业学校缩减。目前，矿工的平均年龄接近 50 岁。虽然当前的经济条件将在一定程度上减轻熟练技术工人缺乏的压力，但是经济复苏时，采矿行业将无法承受劳动力不足的现实。

即使采矿行业不增长，为了满足市场需求，未来 10 年加拿大也将需要新增加 87,000 名采矿工人。澳大利亚矿业委员会在最近的一份报告中估计，为了满足市场需求，从现在到 2015 年，澳大利亚在现有 120,000 名矿山雇员的基础上还需要增加 70,000 名雇员。南美洲预计需要 75,000 名矿工。虽然这些数字和时间表可能随着全球经济条件而变化，但是，从长期来看，采矿行业对技术熟练劳动力的需求将仍然存在。

“我担心，在当前经济条件下，雇主们可能为了省钱而大力裁员并减少培训，”国际采矿与金属委员会 (ICMM) 总干事 Anthony Hodge 说。“二十世纪八十年代和九十年代确实发生过这种情况，在全世界范围内，尤其是在加拿大和美国，许多矿业学校被缩减。而现在，采矿行业正面临人力资源危机——按照规定，在一些公司中将有 40% 至 50% 的员工在未来五年内退休。这绝对是史无前例的。”

确定原因

虽然与日俱增的商品需求亟需扩大劳动力队伍，但是导致劳动力不足还有其他一些原因。像许多行业一样，采矿行业正在经受退休潮的影响，这些退休矿工拥有丰富的知识，但是没有传授给年轻矿工。

此外，技术变革和采矿行业全面现代化提高了对一般矿工的培训、教育和技能要求。这些变化不仅使发现合格的员工更加困难，而且需要支付更高的工资、进行更长更深入的培训以及投入更大的人力资本。

导致劳动力短缺的其他原因还包括：

- 采矿行业某些工作的专业性
- 过去经济低迷时期采矿行业的投资不足
- 对采矿行业的机会缺乏认识
- 对采矿行业缺乏正面宣传
- 采矿业务位于偏远地区
- 就业率过去随着经济繁荣和萧条周期波动
- 对采矿安全和艰难生活方式的担忧

卡特彼勒 (Caterpillar) 全球人力开发部经理 Ed Cullen 认为，劳动力短缺的根源应当追溯到二十年前。他说，“二十年前，教育制度开始鼓励所有学生上四年制大学”。

“这就助推人们不再重视技能职业。现在看来，至少在美国就有 80% 的学生渴望上大学。但是，确实上了大学并且顺利完成学业的学生只占这个数目的一小部分。我们需要再次强调技能职业是一个不错的职业选择。”

Hodge 说，将采矿描述为重视可持续发展的行业，这一点非常重要。“毕业生越来越对未来雇主的声誉感兴趣，所以，认为采矿是一种脏活的想法对吸引人才没有任何帮助，” Hodge 说。除了在国际采矿与金属委员会任职之外，他还是加拿大安大略省金斯顿市皇后大学的一名采矿与可持续发展教授。“我亲眼目睹了学生们对采矿行业的可持续发展方面是多么地感兴趣。将可持续发展与采矿联系起来对于我的学生们非常有意义，这为采矿行业重新带来了光明。这对于国际采矿与金属委员会的成员来说也是如此。尽管我们还有很多工作要做，但是我感到这是令人鼓舞的。”

发现解决方案

矿业公司和支持矿业公司的组织正在推行新的应对劳动力挑战的方法。为了留住和发展现有员工，矿业公司推行弹性工作制、为员工提供有吸引力的薪酬、提供在职培训机会并设计清晰的职业发展道路。帮助新员工成长的途径包括：举办内部培训，与学院、大学和技工学校合作，采用新的培训方法（如可加快培训速度的模拟器），由知识经验丰富的老员工提供指导等等。

矿业公司还接受政府和非政府组织的支持。例如，澳大利亚采矿行业技能中心 (Australia's Mining Industry Skills Centre)、南非矿业协会 (South Africa's Chamber of Mines) 以及设在美国的国际采矿与金属委员会等机构研究、报告并提供劳动力开发和培训计划，为矿业公司提供知识和支持。

“我们认为，采矿行业必须更多地参与到这些工作中，” Cullen 说。“我们需要付出艰辛的努力。没有任何灵丹妙药。”

虽然宣传采矿行业的积极方面会发挥作用，但是，Cullen 认为还需要招聘人才。他说，“通过面对面座谈会使人们对采矿行业感兴趣”。

壮大技工队伍

在大多数采矿业务中可以见到的高科技设备和先进系统需要高度专业的劳动力队伍。卡特彼勒、卡特彼勒经销商和客户正在与培训机构合作应对这种挑战，这些培训机构对于缓减劳动力短缺问题发挥着很大作用。

卡特彼勒的经销商客服技工项目 (ThinkBiG) 将把学生培训成经销商技工，然后分派到多个相关行业，包括采矿行业。目前，卡特彼勒、卡特彼勒经销商和社区以及技术院校通过合作已经制定好或者正在制定 19 个这样的项目。

按照两年制、院校层面的计划，学生们将学会如何使用尖端诊断和维护系统、先进技术和高科技工具维修/维护卡特彼勒设备。学生们取得副学士学位，如果他们愿意，可以凭这种学位继续参加四年制学位的学习。ThinkBiG 结合课堂教学与实践 — 让学生们实际操作卡特彼勒设备和发动机。

这项计划已经培训了分布在7个国家的 1,500 多名学生，每年培训 300 至 350 名学生。40 多个卡特彼勒经销商参加了 ThinkBiG 计划。

“多亏遇到这种机会，不然我就得移民到西班牙学习和工作，”来自厄瓜多尔的一名 ThinkBiG 毕业生 Carlos Arias 说。“我不想去西班牙，因为我想在我的祖国学习和工作。”

其他经销商（例如卡特彼勒在哥伦比亚的经销商Gecolsa 公司）独立提供培训。Gecolsa 公司在其采矿业务总部所在地巴兰基利亚市建立了自己的培训机构，作为输出高素质技工和工程师的基地，以满足哥伦比亚采矿行业对人才的巨大需求。

“成立培训学院之前，我们预计到人才需求将会增长，” Gecolsa 公司的技术经理Ricardo Chegwin 说。“我们在扩大业务规模的同时实施了这项计划，以培养更多技工和工程师。”

Gecolsa 公司扩大了其位于巴兰基利亚市的加工车间、维修车间和总成件翻新中心 (CRC) 以及客户服务中心。“与人力资源开发相比，建设规模的扩张是比较容易的。”

Gecolsa 公司已举办了多年小型培训，直到最近才改进和扩大了培训计划，开始培训大量的技工。2003 年，Gecolsa 公司培训学院有 38 名学生（30 名技工和 8 名工程师）。2004 年，学生人数已经增至 118 名（79 名技工、24 名工程师和 15 名见习技工），是 2003 年的三倍多。2008 年，该培训学院又新招收了 141 名技工、36 名工程师和 37 名见习技工。

Gecolsa 公司培训学院重点培训技工和工程师，生源主要来自哥伦比亚国家技术学院的毕业生。由于这些学生已经接受过技术方面的培训，Gecolsa 公司培训学院将向他们提供专门针对采矿行业及其设备的培训。

“公立技工学校仅讲授基础知识，”运营经理 Luis Jimenez 说。“我们的课程旨在针对卡特彼勒系统（包括发动机、液压设备、制动系统、动力传动系、电子系统以及 VIMS 和故障分析工具）提供强化培训。”

Gecolsa 公司培训学院提供的上述培训以及在职培训都以培养特定能力为基础。这些能力既要符合政府相关要求，也要达到卡特彼勒设定的正确维护卡特彼勒设备所需的技能水平。正因为如此，Gecolsa 公司培训学院被哥伦比亚政府认定为官方的“就业和人力资源开发学院”。

Gecolsa 公司要求其工程师具有丰富的实际操作经验。“他们得能吃苦、不怕脏，” Jimenez 说。“我们希望他们与技工一起参加培训计划，与技工一起学习，在正式培训期间与技工一起吃住。”

Gecolsa 公司培训学院的计划包括从基础知识到系统操作的 67 项技能，技工将在 6 个月的培训期内学完并掌握这些技能，从而可以正确维护设备，包括总成件的拆卸和安装。学员从培训学院结业后继续他们的职业生涯，这时，他们就可以达到高级技术水平，有能力实施诊断工作。“当他们达到高级技术水平时，他们就成为了熟练的技工，”培训区协调人 Carlos Escorcía 说。“实际上，我们是在逐步培养技工。”

除了操作技能之外，Gecolsa 公司培训学院还包括强化英语学习，着重培养阅读能力。学生们还学习自我发展和有效沟通能力，这些能力有助于他们在公司内部相互交流以及与客户交流时更加成功。

在最后的三个月里（培训学院的实践阶段），有经验的技工加入到新参加培训的技工中，这样就形成了一种竞争的环境，互相促进。

“当这些技工提高他们的技能时，我们定期实施评估，所以，如果我们需要一名技工执行一项特殊任务（排除电子故障），我们就知道可以指派谁高效、自信地去完成维修任务，” Escorcía 说。

组建一支专家队伍

现在，Gecolsa 公司培训学院的主要工作是以一名或者一组技工必须执行的任务为基础制定更具针对性、更专业化的培训计划。这是 Gecolsa 公司培训学院与其他培训计划（例如卡特彼勒的 Think BiG）的主要区别之一。

“我们不培训技工做所有事情，” Chegwin 说。“他们不是无所不能的通才。”他们接受的培训都是专门针对任务的，而且这些任务主要是某一个客户采矿业务中的维护活动。

Gecolsa 公司的技工在某些具体方面特别专业。“例如，我们以前经常培养预防性维护技工——他们在油、液体、过滤器等方面技术熟练，特别能干，”他说。“现在，我们正在培养的技工要在矿区内专门从事主要总成件的拆卸和安装以及总成件改造中心内的拆卸和装配等工作。”

有了专家，维修就可以更快完成。“我们对任务越专业、完成地越快，客户的设备可用性和可靠性就越好，” Escorcia 说。

社会参与

最近，Gecolsa 公司又有一所培训学院在哥伦比亚 La Jagua 煤矿开采部门附近成立。该学院由 Gecolsa 公司与当地的矿业公司 Drummond 公司和 Prodeco 公司以及国家学徒服务中心 (Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA) 合作成立。国家学徒服务中心是哥伦比亚的全国培训服务中心 (National Training Service)，该中心于 1957 年在工人组织、企业家、天主教堂和国际劳工组织的联合倡议下成立。国家学徒服务中心致力于哥伦比亚工人社会和技术发展——为通过生产活动对国家经济、社会和技术发展作贡献的人们提供职业培训。

La Jagua 培训中心将通过培养多样化的劳动力并在采矿行业各领域创造各种机会为采矿行业服务。对于 Gecolsa 公司来说，这个新的培训中心应运而生，既可以满足巨大的技工/工程师需求，也可以满足采矿行业的社会需要。“这个培训中心已经为当地采矿业带来了巨大利益，” Chegwin 说。“通过适当的就业培训，它既可以帮助我们的矿业客户应对社会需要，也可以最大程度地减少政治问题。”

关注操作员

除了发现和培训熟练技工之外，矿业公司和设备经销商还必须应对矿山中熟练操作员缺乏问题。对于本公司销售的设备，Gecolsa 公司都指派培训师到现场提供培训。Gecolsa 公司还提供特殊培训课程以便客户培训他们自己新录用的操作员。

一般来说，操作员培训包括 10 小时授课、10 小时模拟器训练、10 小时现场培训和 10 小时实际操作（须有培训师指导）。

Gecolsa 公司认为客户必须要让他们的操作员接受良好的培训，这一点非常重要——只有这样才能保障安全并降低成本。

融入性实景展示技术公司 (Immersive Technologies) 首席执行官 Peter Salfinger 与矿业公司合作提供模拟器 — 一种安全的、高效的学习环境。他认为，通过提供一系列假想场景、生产工艺和紧急情况，模拟器可以提高学员的技能水平。

研究表明，与在实际设备上接受培训的操作员相比，通过模拟器训练的操作员通常工作效率更高。通过减少培训指导需要、缩短培训时间和降低设备操作成本，使用模拟器还可以降低培训成本。学员可随时使用模拟器，培训灵活性很强。

模拟器系统还可以通过卡特彼勒提供。初级操作员可通过卡特彼勒虚拟培训系统 (VTS) 学到基本设备操作技能和应用知识。这种系统适用于M系列动力平地机、大型液压挖掘机、大型轮式装载机和中型非公路自卸车。

Salfinger 说，模拟器技术已经被普遍接受，并且正在发展中国家发挥重要作用，帮助新的矿山正常运营。模拟器培训的另外一个好处在于其使用计算机/视频游戏场景，年轻的潜在员工认为这种培训易于接受、吸引力强。

卡特彼勒经销商 Matco 公司制定特殊技工培训计划

Matco 公司获得第一份《全面维护和维修合同》时感到非常高兴。按照合同规定，Matco 公司为一个采矿客户维护和维修 26 台设备 — 大多数是 Cat 777 和 992G。显然，Matco 公司将不得不组建一支技工队伍做这项工作。

为此，Matco 公司积极扩大其技工队伍，执行采矿培训特殊计划，该计划已初见成效 — 劳动力队伍扩大到将近 450 名技工。

Matco 公司内外兼修，全力为各行业优秀技工提供针对采矿设备的培训。“我们的顶尖技工受邀参加了一项专业培训计划，”服务经理 Alfredo Fonseca 说。“他们掌握了很多安全知识，并且用 6 个月的时间与经验丰富的技工一起现场工作，学习维修和采矿设备维护。”

“优秀技工获得了 Matco 公司颁发的证书，”Fonseca 说，“特别优秀的技工还得到了卡特彼勒认证”。

“Matco 公司和客户建立这一成功的业务关系已有 10 年了，双方都从中受益不少，”Fonseca 说。“这反映在双方公司的发展上 — 客户车队和 Matco 公司的劳动力队伍都增加到原规模的四倍左右。”

采用模拟器打造技工队伍

像其他面临技工短缺的公司一样，Matco 公司开始寻找加快学习过程的方法。当他们考虑方案时，始终想着以下格言：“百闻不如一见。百见不如一干。”课 — 考试的模式，这些当然重要，但我们并不打算建一所学校。我们需要确认学生们能否掌握某一特定技能。”

“我们需要得到能测试我们需要的全部技能的模拟器，这是一个很大的挑战，”他继续说。“所以，我们决定自己制造模拟器。”但我们靠什么制造这些模拟器呢？让学生自己制造模拟器，难道还有比这更好的方法吗？”

Matco 公司与当地一所大学合作制定了“程序员实习计划” (Programa Practicantes Internship Program)，每年从学校里挑选最好的学生并为他们提供在 Matco 公司学习的机会。这些实习生大多数学习电气或者电子工程专业。我们为实习生报销差旅费并提供其他补助。

培训项目以服务部门与培训、技工培养、业务等有关的需要为基础。当地大学从他们的第六学期或者更高年级的学生中挑选实习生。Matco 公司把实习生安排在服务团队中并为其分配项目。实习生熟悉项目后，提出工作计划。

最常见的项目是设计训练模拟器。一般来说，这些项目都是以卡特彼勒捐赠的由于无法保修而淘汰的总成件为基础。Matco 公司实习生已经开发了大量模拟器。大多数是发动机，但也有些项目模拟动力传动系或者液压设备。还有一些项目注重安全、污染控制和工程车设计等主题。

这些学生从一开始就要融入 Matco 公司。“他们感觉就像是公司的正式员工一样。我对所有员工都一视同仁，包括这些实习生，”Fonseca 说。“他们不只是学生；他们需要及时完成他们负责的项目。尽早树立责任意识有助于将来成为一名合格的服务工程师。”

获益

“该计划的成果经证明是无法估量的，”Fonseca 说。“实习生们已经通过开发润滑车、培训材料、过滤和流量分配系统，以及维修车间控制系统等满足了服务部门的需要——上述成果均可以改进操作效率、降低成本、增加收入。”

由于应用了模拟器作为培训工具，Matco 公司原有的培训方式已经改变。现在组织的培训用 30% 的时间授课，其余 70% 的时间用于模拟器练习。该计划已经产生了丰硕的成果：技工的生产能力提高、配件和设备的销售额增加以及维修车间返工现象减少（返工现象连续 3 年减少，从 6% 减少至 1%，而卡特彼勒的基准是 2%）。