

西德学习紀事

余传善

西德卡尔·杜伊斯堡协会和克劳斯塔尔工科大学外事处,以德意志联邦共和国经济合作部的名义,于1981年10月29日至12月15日在西柏林 克劳斯塔尔举办了“前寒武纪地区矿产研究学习班”,其目的在于增强西德与第三世界国家的联系和合作,促进科学文化交流。活动的参加者来自阿根廷、巴西、缅甸、中国、哥伦比亚、伊朗、秘鲁、苏丹、土耳其、扎伊尔、赞比亚等发展中国家,共计28名。其中有一些是活跃在本国地质、采矿、冶金等行业的专家。笔者也应邀参加了这次学习。在西德期间,我们受到主人热情接待。整个活动内容丰富,安排紧凑。我们不仅参加了准备充分的课堂学习和实习,而且有机会参观了一些工矿企业,游览了著名的风景名胜,接触了尽可能多的人,观察了尽可能多的事物。

跨学科的课程

前寒武纪是地球历史上最长的一个时代。前寒武纪地带在世界上广泛分布,蕴藏着储量巨大、远景可观的铁、铜、金、铬、镍、铀等矿床。前寒武纪地质学、矿床学和找矿勘探地质学受到越来越多的重视。对于前寒武纪地区矿产资源的找矿、勘探、开采、选矿,以及各项目和工业企业的经济评价,要求所涉及的学科通盘合作,因为在世界范围内对矿产资源的需求日益增长的情况下,其固有的问题变得越来越复杂。同时,从经济的角度出发,衡量从地质勘探到开采、冶炼每一个步骤的尺度越来越严格。这就要求技术人员不仅通晓本专业的业务,而且要了解有关学科的专门技能。根据上述认识,活动的组织者规划,设置了这门跨学科的“前寒武纪地区矿产研究”课程。它的任务是要传授某些专门研究领域和实践中科学技术的现状,包括以下主要课题:

- 前寒武纪地质学和岩石学的一般问题;
- 前寒武纪矿床学的若干问题;

- 勘探资料的分析和解释;
- 地球物理勘探方法;
- 低品级矿床矿山布局 and 开发导论;
- 铁和低品级硫化物矿石的选矿;
- 采矿工程和矿床的经济评价: 财政规划。

课程的计划与组织工作是在克劳斯塔尔工科大学各有关研究所和研究组密切协助下完成的。全部课程由西德各大学、研究机构、工业和管理部门以及少数其它国家有经验的教授、专家承担 授课人共有40多人。研习班的工作语言为英语,采用讲课、专题讲座、实习、参观、讨论等方式进行。

研习班的开幕式和闭幕式分别于1981年10月29日、12月15日在西柏林举行。在西柏林期间,我们还访问了柏林工科大学采矿系,听取了他们研究工作情况介绍;会见了德国经济研究所的研究人员,听取了他们就资源分析所作的报告;并游览参观了东、西柏林。

研习班为期六周(11月1日~12月12日)正式活动在克劳斯塔尔工科大学进行。位于哈茨山中的小镇克劳斯塔尔在历史上是德国的一个矿业活动中心。克劳斯塔尔工科大学作为一个矿业学校创办于200多年之前,并因采矿工程、选矿和冶金等专业的教育和研究闻名于世。

研习班的主要学习内容包括:

- 一、前寒武纪地质学的某些基本问题
 - (一) 太古代早期地球的演化
 - (二) 太古代绿岩带地质学
 - (三) 前寒武纪火成杂岩地质学
 - (四) 元古代地壳的演化
 - (五) 前寒武纪沉积建造的地球化学条件
- 二、前寒武纪岩石学的若干问题
 - (一) 麻粒岩相岩石学问题
 - (二) 酸性火成岩岩石学问题
 - (三) 基性和超基性岩岩石学问题
 - (四) 前寒武纪条带状铁矿建造的岩石成因学
- 三、前寒武纪矿床学
 - (一) 前寒武纪的硫化物矿床
 - (二) 前寒武纪铁、钨、锡矿床
 - (三) 与前寒武纪有关的砂矿床

四、勘探资料的分析和解释

- (一) 冲积砂矿床的采样与样品评价
- (二) 勘探地质学中的趋势面分析
- (三) 有效钻孔间距的确定 (以硬岩铜矿床为例)
- (四) 用几何学和地质统计学方法估算矿石储量 (以沉积锰矿床为例)
- (五) 矿石的质量控制与分类 (以铁英岩铁矿石为例)

五、物探课程

- (一) 地球物理与矿床勘探
- (二) 岩石物理学性质
- (三) 震法勘探
- (四) 电磁法勘探
- (五) 电位与极化现象

六、低品级矿床的采矿规划与开发

- (一) 储量评价
- (二) 硬岩层露天采矿设备和装备
- (三) 硬岩层露天采矿的方法
- (四) 露天采矿布局
- (五) 露天矿生产程序, 开发与控制
- (六) 地下重金属矿山的总体布局
- (七) 矿床的开发
- (八) 地下重金属矿山长期和短期生产规划
- (九) 矿山通风与采矿环境问题

七、铁矿及低品级硫化物矿石的选矿

- (一) 矿石选矿导论
- (二) 粒度分析
- (三) 磨矿原理
- (四) 在矿物分选中小型计算机的运用

八、专题讲座

- (一) 变质岩实验岩石学
 - (二) 岩石的部分熔融作用 (Metatexis) 与深熔作用 (Anatexis)
 - (三) 泛非构造-热事件
 - (四) 铀矿床的勘探
 - (五) 巴西米纳斯吉拉斯州塔皮拉碱性杂岩的矿产勘探
 - (六) 巴西米纳斯吉拉斯铁四边形地区 Morro Velho 矿山和 Nova Lima 地区金的成矿作用
 - (七) 巴西戈亚斯州前寒武纪区域地质
 - (八) 巴西巴伊亚州东部前寒武纪地质学
 - (九) 巴西帕拉州卡拉贾斯地区的地质与矿产资源
 - (十) 邦恩采矿公司矿体模拟系统
 - (十一) 邦恩采矿公司生产规划与程序系统
 - (十二) 麦根铅锌矿床采矿技术的发展
 - (十三) 砂矿选矿流程
 - (十四) 铁矿选矿流程
 - (十五) 细粒氧化复杂硫化物的选矿
 - (十六) 低品级硫化物选矿流程
 - (十七) 对外国矿业项目投资问题
 - (十八) 工业化国家战略资源的供应问题
 - (十九) 国际经济结构与矿物原料方针
- #### 九、访问、参观
- (一) 萨尔茨吉特钢铁厂和机械厂

- (二) 钾盐和石盐公司 "Niedersachsen-Riedel" 钾盐矿山
- (三) 克虏伯钢铁厂
- (四) 哈姆煤选厂
- (五) Erzbergwerk Rammelsberg 重金属矿石选厂
- (六) Bad Lanterberg 重晶石选厂

生动的岩矿鉴定课

这次研习班的课程除了上述综合性外,还特别注重实习和直观教学。为了使学员对现代采矿、选矿技术有所直接的认识,组织访问了有关勘探、采矿设备制造厂、矿山、选矿厂,参观了一些现代化实验室,还看了一些精彩的教学电影,例如加拿大萨得伯里铜镍矿床的采矿工程和选矿技术。这样便获得了许多感性认识,有助于课堂教学的深入。

这次研习班的岩石、矿石镜下鉴定实习课共20小时,与课堂教学时间的比例为1:1。教师精选了采自世界著名的变质岩发育区(如芬兰、挪威、印度、加拿大、美国、委内瑞拉、巴西等)和典型矿床(如加拿大萨得伯里铜镍矿床、南非布什维尔德格矿床和兰德金铀矿床、巴西米纳斯吉拉斯铁矿床等)的岩石、矿石光薄片,并且为每个光薄片准备了讲义。通常有4、5位教师同时出席实习课,其中一名教授,一名讲师(博士)和二、三名助教。在每个片子观察之前,由教授或讲师演示幻灯片,讲明该光薄片观察的主要内容和要求。在讲解时,教师相互补充,配合默契:在学员们观察时,他们往来于实验室之中,启发大家发问并耐心地答疑,或者在黑板上就某个问题作深入的解释,或者不厌其烦地介绍岩矿鉴定方面的经验。课堂气氛活跃,效果良好。当我同克劳斯教授谈起他们的教学,称赞他们的工作时,这位任教多年、和蔼可亲的老人说:“我们不过是想千方百计地把所知道的东西告诉大家。”

这所学校重视矿物岩石陈列馆的建设,注意充分发挥它在教学和研究工作中的作用。陈列馆的20多万块标本,采自世界各地,其中包括许多著名的金属矿床;有专人精心管理,按地质作用、地区、矿床类型等分门别类陈列,并辅以醒目的说明、精美的照片、图纸或模型。这种生动的学习园地极大

地丰富了教学内容。

现代化的矿山

西德矿产资源贫乏，自给率很低。然而钾盐矿床却很丰富，是世界钾肥主要生产国之一。近年来，每年生产钾肥和镁肥530万吨，其中一半用于国内，其余部分则向80多个国家出口，满足世界对钾肥日益增长的需要。

初冬一个晴朗的日子，我们前往策勒附近的瓦特林根，访问了Niedersachsen-Riedel钾盐矿山。

欧洲西部镁灰世盆地是世界已知三个巨型钾盐盆地之一。这个矿区即位于该盆地的中心部位，近乎南北走向，延续5公里，宽约2公里。钾盐矿床赋存于晚二叠世一套含盐岩系中。岩层受到强烈褶皱，呈陡倾斜产出，而钾盐矿床则发育于100~1300米深度。钾盐矿体作层状与石盐及硬石膏等盐类沉积互层。含钾盐层的上下为厚大的石盐层。钾盐矿石属氯化物型，主要的含钾矿物为“硬盐”(Hartsalz，含有钾石盐和其他硫酸盐类的钾盐矿石)、钾石盐、光卤石等。

我们从南竖井乘罐笼下到600米中段井底车场。眼前出现一片水晶宫似的晶莹洁白的世界。坑道宽敞明亮，断面为4×6平方米。井壁坚固，无需支护；干燥洁净，无水患之虞。大型采矿设备在坑道中操纵自如。据说这个矿山是目前世界上开采最深的钾盐矿山，采矿工程已经达到1300米深度。矿山运输坑道四通八达，地下运输网长达150公里。我们乘坐的矿车以每小时30公里左右的速度在路面平坦的坑道中行驶了两个多小时，畅行无阻。矿井中设有闭路电视监视生产的指挥中心、停车场、车辆修配处、医务室等。各工作面通过无线电话与指挥中心保持联系，工作井然有序。矿井中的凿岩、爆破、装载、运输等工序全部由现代化的机械操作。因此，虽然工程浩大，但是所到之处见到矿工很少，工作效率极高。坑道中采用自动走行式液压凿岩车打炮眼，每台可同时打8个孔，每个孔一般深7米，按照特定的网度排列。每天炮眼的进尺深度为10000多米，炸药消耗量为10000多公斤。回采时的矿石搬运采用无轨运输系统。爆破之后，疏松的原矿由与装载机联合作业的自行矿车或与电铲联合作业的大型

自卸汽车运往各卸载点。矿石在井下破碎之后，由速度为16米/秒的大型传送带送往地面的工厂，直接加工处理。

在观察了几个工作面之后，我们驱车下到1190米深处的一个采场。那里空气新鲜，温度宜人。主人告诉我们这是因为有良好的通风设备的缘故。这个矿山平均每分钟有一万立方米的新鲜空气送入地下，井下温度保持在25~40℃之间。矿工在井下工作5个半小时，中间有半个小时的休息，可以上到地面。

三个多小时的井下参观，只能是浮光掠影，但是面对这盐类的天地、纵横的坑道，我们不禁感到这真是大自然的奇观，人类的伟力。

新兴的矿业国——巴西

研习班的参加者将近一半是巴西人，他们来自巴西的地质勘探公司、研究机构和高等学校。首先发现著名的卡拉贾斯铁矿床的Erasto Boretti de Almeida先生也出席了这次活动。在西德期间，有机会同热情的巴西同行进行了广泛的接触，并听取了有关巴西东部地区地质和资源情况的介绍。在这次活动中，我深深地感到，第三世界国家的人民不仅有强烈的愿望，而且有志向和能力改变自己国家目前落后的面貌。巴西便是这方面一个突出的代表。

巴西幅员辽阔，面积850万平方公里，矿产资源丰富，近年来经济发展很快，是一个新兴的矿业国家。巴西第一代地质学家的活动始于本世纪六十年代。从这以后，在基础地质和找矿勘探方面开展了较为系统的工作，不断有所发现，进展迅速。最重要的例证有：在帕拉州的卡拉贾斯地区发现并探明高品级的富铁矿180亿吨；在亚马逊盆地发现25亿吨铝土矿以及相同数量的高岭土；在塞尔希培州阿拉克儒附近找到富钾和镁的蒸发岩，其中KCl的储量为1.6亿吨，Mg为2.2亿吨，NaCl为58.90亿吨，溴为1100万吨，该区从而成为世界上最重要的盐类矿床之一；此外还发现了各种类型的大型磷酸盐矿床、钛矿床、铈和稀土金属矿床，以及硅镁镍矿和石棉矿床等。

巴西的疆域几乎完全与南美地台(大陆结晶核)重合，其基底由古老的变质岩和火成岩组成，从显

生宙以来未经任何大的构造变动。近来的资料表明,其时代为早前寒武纪。克拉通地区在17亿年之前固结,而褶皱带基本上形成于5~17亿年之间。具有几乎水平层理的沉积盖层,从早志留世开始发育在三个巨大的克拉通内盆地中,直到地台变得完全稳定。晚侏罗世到早白垩世的再活动是由古冈瓦纳大陆解体造成的,其结果是形成了主要沿大西洋大陆边缘分布的另一个盆地系列。

巴西重要的矿产资源都在一定程度上直接或间接与前寒武纪有关,显示了前寒武纪地区矿产的巨大潜力。除了传统的出口产品如铁、锰、铌、钨等之外,兰德型金铀矿床亦有重要的线索,原生金刚石矿床也有较好的苗头,与碱性超基性岩有关的钛矿床储量有可能跃居世界的前列。

目前巴西已经成为仅次于澳大利亚的富铁矿生产出口国(1980年铁矿产量为1.12亿吨)。矿石主要采自米纳斯吉拉斯州的铁四边地区,该区以大规模生产高品位富铁矿石和产出重要的锰、金矿床闻名于世。为了扩大铁矿资源的出口,一项开发卡拉贾斯铁矿的综合工程正在实施。其投资为32亿美元。这也是巴西开发亚马逊河流域东部地区努力的一部分。据说,该区近年来的情况就像当年美国西部的寻金热一样,成效显著。开发卡拉贾斯铁矿工程包括采矿、选矿、筑路、海港建设等一系列的项目。铁矿石将采用现代露天开采方法开采。采场将选用勺容为12立方码的电铲和170吨自卸载重汽车。此外还要兴建大规模的选矿厂以及储矿能力为160万吨的储矿场。为了铁矿石外运,将要在卡拉贾斯与马拉尼翁州圣路易斯岛的海港之间修建长达890公里、轨距为1.9米的单轨铁路。位于圣路易斯附近的深水码头可以停泊装载吨位为28万吨级的散装货轮,并在那里兴建一个可以容纳360万吨矿石的储矿场。卡拉贾斯地区是人迹罕到的热带雨林区,工作条件艰难,因此还要建设许多生活福利设施,包括兴建七个居民点,其中卡拉贾斯的主要居民点最初计划达到11000人。这项综合工程预计1985年开始投产,最初铁矿石年产量为1500万吨,到1987年可望达到3500万吨。

有趣的是,就在卡拉贾斯矿区方圆60公里的范围内,还发育锰、铜、镍、铝、锡、金矿床,其储

量分别为:锰矿石6000万吨,品位为43.0%Mn;铜矿石12亿吨,品位为0.8%Cu;铝土矿4000万吨,品位为44%Al₂O₃;硅酸镍矿石1.11亿吨,品位为1.7%Ni;锡精矿估计为43000吨,品位为66%Sn;金矿的前景也很可观。该区工作程度尚低,在开发卡拉贾斯、弄清该区基本地质环境特征的情况下,还有可能不断发现新的矿床。

巴西朋友说:“卡拉贾斯地区已经成为巴西最重要的成矿省,而且有可能成为世界上最引人注目的一个地方。卡拉贾斯铁矿的发现和开发,将是巴西矿产资源发现和开发史上的里程碑。”

巴西的地质研究和学术活动也比较活跃,1981年4月份的《地质论评》(EARTH-SCIENCE REVIEWS, VOL. 17-NUMBER 1-2-APR, 1981)发表了巴西地质学家编纂的《巴西地质》专辑,较为系统地介绍了巴西区域地质和矿产资源研究的最新成果。1982年9月3~11日在巴西巴伊亚州萨尔瓦多将要举行“太古代和早元古代地质演化和成矿作用国际科学讨论会”,会议由巴西有关单位发起、主办,将要总结对太古代和早元古代认识的现状,并以其地质演化和成矿作用为重点,会前的地质旅行包括七条路线。这次会议将是对巴西前寒武纪地质研究的检阅,并促进这方面工作的发展。

自然资源的经济分析

在西柏林期间,研习班的参加者会见了德国经济研究所的研究人员。该所是西德很重要的一个经济研究机构。有关自然资源经济问题的研究,在该所的工作中占有重要的地位。从事这项工作的,不仅有经济学家,而且有地质学家和采矿工程师等专门技术人才。其主要任务是搜集各国矿产资源情报,分析、研究世界范围内各种矿物原料的供需状况和发展趋势,并向政府有关部门提供对策。他们的研究成果能够直接影响西德政府的经济政策。该所的专家就1990年之前世界铁、钛、钒等资源供需问题作了报告。摘要如下。

关于铁矿资源:自1973年起每年用于生铁和原钢生产的铁矿石为8.10~8.80亿吨。矿石比率略有下降。目前每吨生铁需铁矿石1700公斤。考虑到配料成份的改进和高品位矿石用量的增加,世界铁矿

石消耗量到1985年将增至11.2亿吨,到1990年将增至13亿吨。

直到五十年代末,西欧工业国家铁矿石需求量的很大部分尚能自给。此后,这种供应关系在许多矿石消耗大的国家发生了变化。这是因为:

——品位较低的矿石只能在很不利的开采条件下开采:

——由于投入使用的船只吨位越来越大,以及海运技术不断进步,使用海外高品位、低成本铁矿石在经济上有吸引力:

——高炉技术的发展要以使用高品位铁矿石为前提。这样就可降低每吨生铁的矿石、焦炭及能量的消耗。

目前,25个钢铁生产国或地区的钢产量占世界钢产量的95%。其中,日本、西德、意大利、英国、波兰、捷克、比利时、罗马尼亚、东德、荷兰、卢森堡及南朝鲜绝大部分或全部靠进口铁矿石;相反,另一些主要的钢铁生产国直到今天仍能自给,有的甚至还是矿石输出国(如苏联、加拿大、巴西、印度、澳大利亚和瑞典)或者自给50%(如美国、法国、西班牙、南非、墨西哥及奥地利等)。法国、西班牙、奥地利对进口国的依赖性在不断增加。自60年代末以来,世界铁矿石贸易额增加了一倍。

铁矿石的消耗量若以3~4%的速率增长,那么现有矿床的开拓和推测储量仅供开采到下一世纪中叶。因此需要及早建立相应的新的开采能力,以满足不断增长之需求和替代已采空的矿山,否则将不能保证世界钢铁工业所需求的大量铁矿石。目前,在铁矿石建设中每吨年生产能力的平均投资约为100美元。据预计的未来对铁矿石的需求,到1990年世界范围内用于扩大生产能力的投资将达到100亿美元。如果对这种大规模投资的迟疑,将造成富铁矿石供应的紧张。

世界范围内钢铁生产的增长,促进了铁矿石市场的活跃,并使得最近达成的贸易价格平均提高20%。由于投资额的增加,开采、选矿、运输、能源费用的提高,无疑铁矿石价格将继续上升。

由于铁矿石仅由少数几个国家提供。所以提高价格容易实现。目前仅澳大利亚和巴西的产量就占西方世界出口铁矿石总量的46%,加拿大、瑞典、

印度、利比里亚各占7~9%。由于较大的矿石消耗国家对进口的依赖性还要继续增大,新建矿山又多集中在目前那些主要矿石输出国(它们中最重要的国家,包括巴西和加拿大,已组成铁矿石输出国组织AIEC),对铁矿市场的这种影响还势必加强。

关于钛矿资源:目前,仅有金红石、钛铁矿砂矿床和岩浆钛磁铁矿、钛赤铁矿矿床对钛矿石的储量和生产具有重要的意义。现今世界能回收的钛的开拓储量和推断储量(A+B和C₁)为4.23亿吨(TiO₂当量,下面简作TiO₂)。其中钛铁矿为3.94亿吨(占93%),金红石为2900万吨(占7%)。约68%的钛铁矿和48%的金红石集中在西方工业国。

1979年世界钛铁矿的产量约为253万吨(TiO₂),金红石为40.86万吨。西方工业国钛铁矿的产量为200.08万吨(占82%),金红石的产量为30.59万吨(占75%)。从1969年至1979年,钛铁矿和金红石的生产平均每年以2.7%的速率增长,西方国家每年生产合成金红石约10万吨。

钛铁矿和金红石的储量和生产异乎寻常地集中。将近71%的金红石和56%的钛铁矿的储量完全集中于三个国家。三个最重要的生产国的累积比例几乎占金红石生产的88%和钛铁矿生产的54%。

1968年钛消耗量为149万吨(TiO₂),而1978年则将近为228万吨。其中约92%左右用于生产二氧化钛,而其余8%用于提炼钛金属(1968年分别为95%和5%)。西方国家消耗量占二氧化钛的89%和钛金属的56%。西欧最大的消耗国为英国和德国。西德的钛消耗量(6.6%)占世界的第五位,位于美国(34.8%)、苏联(7.3%)、日本(7.1%)和英国(6.7%)之后。

根据推测的世界钛消耗量的发展,预计到1990年二氧化钛的消耗量将增至290万吨,钛金属为16.30万吨(平均每年分别增长2.6和3.8%)。西方世界消耗量所占的比率将降至86%(二氧化钛)和54%(钛金属)。

关于钒矿资源:经济上可采的钒的开拓储量和推断储量(A+B和C₁)为1590万吨(1980年)。其中半数以上(850万吨)产于西方国家。1979年世界钒的开采量为35085吨,其中61%由西方国家生产。南非(35.2%)和苏联(28.5%)是最主要的生产

国。这两个国家也是世界上钒储量最多的国家（分别占48.9%和45.6%）。

从1969年至1979年世界钒的产量约增长了1.47万吨。钒的消耗量从1969年的1.95万吨增长到1979年的2.97万吨。钒的最大消耗国是美国（26.1%）、苏联（18%）、西德（12.4%）和日本（10.9%）。

90%以上的钒，以钒铁合金的形式，作为一种合金元素用于钢的生产。

据所获得的资料估计，世界钒的消耗量到1985年将增至3.59万吨，到1995年将增至4.62万吨。

“通过训练取得进步”

我国有句至理名言，“活到老，学到老”，广为传诵，激励人们永不懈怠。以从事业余教育而著称的英国开放大学，在它的校徽上刻有“Learn and Live”字样，意思是学习才能真正生活，赋予“学习”崇高的意义。而西德卡尔·杜伊斯堡协会（CDG）则提出“通过训练取得进步”（Progress through training）的口号，一语道破了这个非营利的、专门从事培训的私人机构的宗旨，把“训练”摆在极其重要的位置。

西德具有科学文化传统，重视教育事业的发展。1978年，联邦、州和区支出了650亿西德马克（100西德马克约合人民币76.87元，1982年2月）的教育经费。这笔钱约占国民经济总产值的5.5%，占整个公共事业费用支出的16%。此外，经济界提供200亿马克用于职业教育，用于科研和发展。西德拥有195所高等专科学校和普通高等学校以及26所高等艺术学校和音乐学院。目前，高等专科学校和大学的在校学生超过90万人，其中有5万多外国人。

然而，远非所有的中学生能够按部就班地进入高等院校学习。年龄15岁左右的少年，在结束为期九年的义务教育之后，继续升入高一级的全日制学校

的仅有1/4，另外1/4直接参加工作，其余的一半则到工矿企业当学徒或练习生，同时每周有8~12小时到部分时间职业学校就读。目前约有130万人正在接受这种职业训练，期限为三年。

大企业都有自己的训练车间和合格的培训人员，学徒们在那里可以熟悉将要从事职业的各个方面。在专业化很强的小厂工作的学徒也可以到跨工厂的培训机构去补充知识。

这种理论结合实际的培训是造就熟练工人，技术员、职员的一种行之有效的办法。

西德也很重视受过高等教育人员的进修和深造。CDG便是专门从事这方面工作的机构之一。它组织西德青年到美、英、法、日等工业化国家进修深造，也为来自工业化国家和发展中国家的有关人员组织各种进修、深造计划，训练的领域达九十多个。在过去30年中，参加CDG组织的各种活动的德国和外国参加者达8万多人，其中约有3万来自发展中国家。活动时间长短不一，长则一、二年，短则十天半月；活动形式灵活多样，如研习班、专题讨论会和各种会议，也可个别到工业部门或学校进修，西德有关贸易和工业部门协助建立的培训点达7000个之多。CDG 1980年财政预算约为6930万西德马克。CDG新近成立了地球学和自然资源工业处，专门从事地质学和采矿学方面的培训工作。这次“前寒武纪地区矿产研究研习班”便是这方面工作的一个尝试。

时代在前进，新的东西层出不穷。地质学这门古老的科学也在经历着一种深入发展，现代化的过程。这就要求地质工作者扩大视野，掌握和运用现代科学技术。因此，“通过训练取得进步”这句话，对我们同样具有重要的现实意义。

本文在形成过程中，承蒙安丽霞同志协助翻译了部分德文资料，特此致谢。

本刊从1982年第9期起，将连续刊载在西柏林/克劳斯塔尔举办的“前寒武纪地区矿产研究学习班”上所选用的教材之一——“勘探资料的分析 and 解释”，分五讲刊完。请读者注意。

本刊编辑部