

实验室所属 学科（领域）	地矿学科	
评估类别	验收评估	运行评估

陕西省重点实验室评估 三年工作总结

实 验 室 名 称：陕西省岩层控制实验室

实 验 室 主 任：伍永平

依 托 单 位 名 称：西安科技大学

联 系 人：伍永平

联 系 电 话：029-85583145

传 真：029-85583143

电 子 邮 箱：wuyp@xust.edu.cn

填 报 时 间：2015 年 3 月 30 日

陕西省科学技术厅制表

陕西省岩层控制重点实验室

2012-2014 年工作总结

一、实验室情况概述

陕西省岩层控制重点实验室主要针对西部矿产资源赋存特点和国内外采矿界共同关注的重大科学和关键技术问题展开研究。实验室依托单位为我国最早设立、西部惟一的煤炭高等院校，拥有安全技术及工程国家重点学科、采矿工程、地质工程国家重点学科培育学科、矿业工程一级学科博士学位授权点和地质工程、岩土工程二级学科博士学位授权点以及矿业工程、地质工程博士后科研流动站。经过多年的建设和发展，已经形成了一支年龄、学历结构合理，老中青结合以中青年科研人员为主的骨干研究队伍，为西部煤炭工业培养了大批综合素质高科技与管理人才，为西部煤炭工业发展做出了重要贡献。

（一）科研用房

实验室原有科研用房面积达 5815m^2 ，2012-2014 年新增面积 1170m^2 ，现有科研用房共计 6985m^2 。

按照特色方向设置大型仪器设备室、研究工作室和公共配套设施三个部分。

1、大型仪器设备室

根据实验室研究方向，建立了包括岩石力学 MTS 中心、多功能支架实验室、物理相似模拟实验室、光纤光栅智能测试实验室等 4 个特色实验平台，以及相似材料模拟实验室、矿山岩石力学实验室、数字化矿山实验室、矿山设备与工具仪器实验室、矿山开采方法模型室、通风模型实验室等 6 个教学实验平台。实验室共有大型设备仪器室 40 间，总面积约 1800m^2 ，统一管理，配备专业的技术管理人员。

2、研究工作室

研究工作室 20 个，面积 1700m^2 ，均配备相应设备。现已有 15 个研究团队和研究所进驻，开展相应研究工作。

3、公共配套设施

实验室公共设施用房 500m^2 ，统一负责管理，直接为实验室服务。

（二）仪器设备

近三年通过持续建设，实验室的硬件条件得到了极大的改善，新增设备价值 561 万元，现有仪器设备总价值 5520 余万元。相继购置了电子万能试验机、电液伺服万能试验机、三维激光扫描系统、数字化矿山 3D 虚拟系统软件、三维模拟实验平台、高速透地雷达、三维离散元计算机系统、矿用光纤分布式测温装置等。

（三）实验室队伍建设

实验室现有固定人员 38 人，其中教授 12 人，副教授 7 人，讲师及工程师 19 人。在固定编制人员中，专职研究人员 15 名，专职技术人员 25 名，专职管理人员 1 名。实验室拥有教育部创新团队 1 个，国务院学位委员会学科评议组成员 2 人，教育部“新世纪优秀人才”2 人、陕西省“三秦学者”特聘教授 1 人、陕西省百人计划引进人才 1 人、国家级优秀教师 1 名、孙越崎青年科技奖获得者 2 人、陕西省教学名师 1 人、陕西省“三五”人才（第二层次）2 人、陕西省突出贡献专家 3 人、中国岩石力学与工程学会青年科技奖获得者 1 人、陕西省青年科技奖获得者 1 人、陕西青年五四奖章获得者 1 人、陕西省青年突击手称号获得者 1 人。

（四）现任实验室主任简介

伍永平，国务院学位委员会学科评议组成员，陕西省“三秦学者”特聘岗位教授，博士生导师，实验室主任

伍永平，男，汉族，1962 年出生，博士，博士生导师，国务院学位委员会学科评议组成员，陕西省“三秦学者”特聘岗位教授，西部矿井开采及灾害防治教育部重点实验室、陕西省岩层控制重点实验室主任。

1982 年毕业西安矿业学院采矿工程本科专业，获学士学位；1985 年该校采矿工程研究生毕业，获硕士学位；2003 年获西安科技大学安全技术及工程博士学位。2013 年被遴选为中国工程院院士有效候选人，2014 年入选第七届矿业工程国家学科评议组成员，2011 年入选陕西省“三秦学者”特聘岗位教授。1997 年入选陕西省“三五”人才（第二层次）计划，1998 年被评为国家煤炭工业专业技术拔尖人才，2004 年入选国家教育部首批“新世纪优秀人才”支持计划，2012 年荣获“全国煤炭工业先进工作者”称号。

现任西安科技大学能源学院院长，兼任西安科技大学矿业工程博士后科研流动站站长、中国岩石力学与工程学会理事、陕西省煤炭学会开采专业委员会主任、陕西省岩石力学与工程学会常务理事、陕西省矿业协会常务理事、《西安科技大学学报》主编、《煤炭学报》编委。

伍永平教授长期从事采矿工程、安全技术及工程领域内的科学研究工作。先后主持完成了包括国家“八五”攻关计划、国家自然科学基金“西部重大研究计划”等科研项目 60 余项，主持完成了我国第一个“大倾角煤层走向长壁综合机械化开采技术”研究与工程实践工作，形成了理论-技术-装备一体化（集成创新）成果，整体水平处于国际领先地位。先后在我国四川、甘肃、新疆等 11 个省(区)的二十多个矿井推广应用，并被俄罗斯、乌兹别克斯坦等国家引进，创造了经济效益 260 多亿元，取得了良好的社会效益，为提升我国难采煤层开采技术水平、推动采矿科学和工程技术发展做出了突出贡献。获国家科技进步二等奖 1 项，省（部）级科技进步一等奖 3 项、二等奖 5 项，授权国家发明专利 6 项，发表论文 100 余篇，出版专著 3 部。

（五）代表性成果

1、大倾角煤层长壁工作面综合机械化开采技术和装备（2013 年国家科技进步二等奖，伍永平等）

大倾角煤层是指埋藏倾角为 35° - 55° 的煤层，约占我国煤炭储量的 15-20%和产量的 5-10%，50%以上为保护性开采的稀缺煤种。大倾角煤层是国际采矿界公认的难采煤层，工作面顶底板和设备稳定性控制困难，工人作业环境恶劣、劳动强度大，安全事故频发，资源采出率低，百万吨死亡率达 4.0 以上，是国内外综合机械化开采（简称综采）的“技术禁区”。本项目以大倾角煤层走向长壁综合机械化开采岩层控制和开采方法理论研究为基础，首次定义了大倾角煤层概念并给出了工程解释，开拓了复杂埋藏条件煤层开采科学研究和工程应用新领域，攻克了单一薄及中厚煤层开采、厚煤层大采高开采、特厚煤层放顶煤开采、煤层群联合开采系列关键技术，有效解决了“支架-围岩”系统动态稳定难题，资源回收率提高 30%-40%，全面提高了大倾角煤层走向长壁综采技术水平，研制了适用于煤层倾角 35° - 55° （局部 60° ）、煤层厚度 0.8m-12.0m 的走向长壁工作面综合机械化开采成套装备，

提高了复杂埋藏条件煤层长壁工作面综采装备水平，建立了“空间分隔、顶底兼顾”的工作面全方位立体防护体系，解决了大倾角煤层开采过程中安全防护难题，百万吨死亡率降低 90%以上，攻克了综采系列关键技术，自主研发、制造了综采成套装备，建立了完善的工作面安全防护系统，形成了大倾角煤层走向长壁综采理论与技术体系。新增产值 260 多亿元，利税 67 亿多元，从根本上解决了大倾角煤层综采难题，促进了我国乃至世界煤炭行业技术进步，其成套技术除在四川、甘肃、新疆、黑龙江、北京、宁夏、重庆、山西、贵州等省（区，市）的 20 多个矿井推广使用外，还被俄罗斯、乌兹别克斯坦等国家引进，经济与社会效益显著。

2、鄂尔多斯盆地生态脆弱区煤炭开采与生态环境保护关键技术（2012 年国家科技进步二等奖，黄庆享等）

针对陕北生态脆弱矿区煤水地质特征研究生态脆弱矿区保水开采关键技术，揭示了陕北生态脆弱矿区煤~水~生态环境的关系，提出了以控制地下水位为核心的科学开采技术体系；确定了合理生态水位埋深为 1.5~5m；揭示了隔水层的采动裂隙发育规律，建立了隔水层采动隔水性判据；提出了“自然保水开采区”、“可控保水开采区”、“保水限采区”和“无水开采区”的科学开采分区，确定了最佳保水采煤方法；编制了我国第一幅基于生态水位保护的采煤方法规划图；成果已被陕西省煤炭工业局采纳，在陕北 18 个煤矿得到推广应用，保护了水资源，提高了回采率，近 4 年取得了 16.3 亿元经济效益，每年减少环境破坏面积约 20km²，经济、社会、环境效益显著。研究成果达到国际领先水平，开辟了陕北生态脆弱矿区保水、保环境开采新途径，对我国西部大型煤炭基地（如蒙西、宁东、黄陇等）建设也具有重要推广价值。

3、煤矿主体专业人才培养模式与教学改革的探索与实践（2013 年国家教学成果二等奖，李树刚等）

针对煤矿主体专业人才培养存在的模式单一、适应性不强、毕业生“留不住”等问题，以现代煤矿绿色开采和清洁利用对技术人才的要求为导向，以培养“素质高、能力强、留得住、干得好”的煤矿主体专业人才为目标，以调整专业设置、优化课程体系、推进培养模式改

革为突破口，探索了煤矿主体专业人才培养的新模式、新途径。成果的主要创新点：

（1）构建了与煤炭产业链紧密联系、相互配套的煤矿主体专业链，实现了煤矿主体专业设置与煤炭产业发展的有效对接，增强了煤矿主体专业人才培养的针对性、适应性。

（2）构建了适应煤炭科技进步及产业发展需要的、西部地矿特色鲜明的煤矿主体专业课程体系，以及贯穿大学全程、循序渐进的工程实践教学体系，运行效果良好。

（3）坚持面向煤炭一线开门办学，按照“优势互补、合作双赢”的原则，深化与大型煤炭企业的产学研合作，构建了校企合作培养、对口单招定向培养、主辅修结合培养等多样化煤矿主体专业人才培养新模式，毕业生深受用人单位好评。

（4）大力弘扬“励志图存、自强不息”的“胡杨”精神，引领校园文化建设，融“胡杨”精神教育于人才培养全过程，引导学生树立“学煤、爱煤、干煤”的顽强意志和扎根西部的坚强决心，培养了一批“素质高、能力强、留得住、干得好”的煤矿主体专业人才。

4、宁东特大型整装煤田高效开发利用及深加工关键技术（2014年国家科技进步二等奖）

宁东煤田是我国能源化工“金三角”主力之一，也是罕见的整装煤田，实现宁东煤田安全高效开发利用、提高煤炭就地转化率、延长煤炭产业链，对保障我国能源安全，促进煤炭产业升级推进区域经济发展具有重要的战略意义。项目针对宁东煤田地质构造复杂、地质松软且富含水，煤层易自燃，且倾角、起伏、厚度变化大等特点，首创宁东特大型整装煤田亿吨级煤炭基地高效开发关键技术，首次自主研发了系列千万吨级大倾角大采高工作面国产成套装备；开发了高韧性难冒放厚顶煤“多方位分区域可控顶煤弱化”技术；首创了井上下综合液氮防灭火工艺和千米定向钻进探放水技术，实现了大倾角大起伏厚煤层的安全高效高回收率回采；首创西部复杂地层大断面井筒快速施工技术，自主研发了热盐水循环控制冻土边界、花管释放冻胀压力等关键技术，首创了非全井控制冻结关键技术。

该项目在宁东实施后，2011-2013 年累计新增产值 901.12 亿元，新增利润 183.52 亿元。该成果的煤炭开采技术成功应用于内蒙上海庙、乌海等矿区，煤化工技术在陕西等地区得到推广，煤化工产品已替代石油产品在国内广泛应用。

该项目对建设宁东节约、高效、洁净、多元安全的现代化能源体系，保证国家能源安全，促进产业转型升级，实现煤炭向燃料和原料并举转变，提高行业核心竞争力，推动区域经济社会协调发展有重大意义。由煤炭、化工领域院士及专家组成的鉴定委员会认为：“该项目整体达到国际领先水平”。

二、实验室近三年承担的科研任务及成果

（一）承担的重大科研任务

实验室近三年共承担横纵项项目共计 111 项，合同金额 4800 余万元，（见附件 2.1 2.2）其中包括：

- （1）“973”项目 1 项
- （2）国家自然科学基金重点项目 2 项，面上和青年基金 8 项，
- （3）陕西省协同创新项目 1 项，重大成果转化项目 1 项，专项科研项目 9 项
- （4）国际科技合作项目 2 项，实验室开放课题 2 项
- （5）企业合作项目 90 项

（二）取得的代表性科研成果

- （1）国家科技进步二等奖 3 项
- （2）国家教学成果二等奖 1 项
- （3）陕西省教学成果特等奖 1 项
- （4）省部级科技进步一等奖 7 项，省部级科技进步二等奖 10 项；省部级科技进步三等奖 3 项
- （5）“百千万人才工程”计划国家级人才 1 人；教育部新世纪人才 1 人；陕西省中青年科技创新领军人才 1 人；陕西省科技新星 1 人
- （6）陕西省创新团队 2 个
- （7）优秀博士学位论文 1 篇
- （8）在国内外核心期刊及国际会议上共发表论文 45 篇，其中 EI

检索 13 篇，国内核心 27 篇，国际会议论文 5 篇；出版学术专著及教材 6 部

(9) 授权专利 38 项，其中国家发明专利授权 11 项，实用新型专利 27 项

(三) 人才培养

实验室近三年在读硕士研究生约 220 名，毕业硕士研究生 131 人，在读博士研究生 29 名，博士研究生 17 人，在站博士后 14 人，出站博士后 10 人。获省级优秀博士学位论文 1 篇，获国家教学成果二等奖 1 项，形成了人才培养和发挥才干的良好环境。近年来，实验室充分利用国家、陕西省和学校等人才政策，加大人才引进与培养的力，吸引国外优秀人才与实验室骨干培养相结合，取得了重要的进展。实验室引进了 1 位陕西省“百人计划”人才，2 位国外博士回国工作。

(四) 学术交流

西部矿井开采及灾害防治教育部重点实验室建设中，随着实验室的发展，增强了学科队伍建设，科技能力不断提升，新增省级创新团队 2 个。强化了国际国内学术交流与合作，在 2013 年和 2014 年分别举办 2013 年科学采矿论坛和第三届国际岩石青年学者论坛 2 次国内国际学术会议。与美国西弗吉尼亚大学、密执安工业大学、密苏里科技大学、波兰克拉科夫矿冶大学、西里西亚矿业学院、德国弗莱贝格矿业大学、澳大利亚卧龙岗大学、日本关东学院大学、澳大利亚联邦科学研究所、日本劳动科学研究所等建立了良好的学术交流关系，互派访问学者，联合培养研究生。2014 年成功申办 2018 年国际矿山通风大会首次在中国的主办权。

同时，实验室还先后选派中青年骨干 20 人次分赴美、德、荷兰、澳、日等国进行访问交流，促进合作研究。目前这些中青年人才已经成为实验室的业务骨干，在实验室建设和发展中发挥着重要的作用。

四、实验室存在的问题

2012-2014 年，实验室虽然在科研和教学方面都取得了很大的成绩，也得到了国家和陕西省教育厅，陕西省科技厅以及其他相关部门和煤矿行业的肯定，但是实验室在运行的过程中，在经费投入，队伍建设和开放管理方面也存在着相应的问题，具体表现在以下几方面：

1、实验室研究队伍相对薄弱，缺乏大师级领军人才。学缘结构不尽合理，影响学术思想交流融会，不利于学科创新和对国民经济发展和行业技术进步具有重大影响的标志性成果；

2、开放交流仍待加强，特别是与国内外同类知名高校和研究机构的合作与交流不足，缺少学科话语权和影响力；

3、投入不足，科研与工作环境较差，影响了人才队伍稳定，制约了实验室进一步发展。