

地质找矿过程中实物地质资料的再利用： 以贵州省威宁-水城铁多金属为例

赵世煌¹，宋焕霞¹，陶奕冶¹，张明翠¹，李朝晖¹，李再勇²

1. 国土资源实物地质资料中心，河北 三河 065201；
2. 贵州省地矿局一一三地质大队，贵州 六盘水 553001)

摘要：本文简述了贵州威宁-水城地区铁多金属矿的区域地质背景，并对该区自 1958 年以来的找矿历程及找矿过程中实物地质资料再利用进行了概述。其中实物地质资料再利用起到重要作用的两次找矿突破成果是在 1959 年和 2008 年。特别是 2008 年，通过对铜矿普查项目保存的钻孔岩芯进行了系统的补采化学样和对保存的附样等实物资料重新测试分析，同时在对该区区域地质背景、矿床地质特征及富集规律等进行综合研究的基础上，又发现了该区产于峨眉山玄武岩顶部的找矿标志层和赋矿有利地段，经过测试分析后发现除了铁元素外，尚含有铜、钛、稀土、铌等丰富的有用元素，这些元素均达到工业品位要求或综合利用要求。至 2013 年取得了重大找矿突破，提交了铁矿总资源量 23 425.69 万 t，探明总资源储量 2 260.72 万 t。此实例说明，对以往实物地质资料的重复利用与综合研究，在实现地质找矿工作中，常常起到关键作用，是实现找矿突破的有效途径。

关键词：威宁-水城铁多金属矿；区域地质背景；找矿历程；实物地质资料

中图分类号：P618.2 **文献标识码：**A **文章编号：**1004-4051(2017)S2-0097-05

The reuse of geological material in geological prospecting process: taking Guizhou province Weining-Shuicheng iron polymetallic as an example

ZHAO Shihuang¹, SONG Huanxia¹, TAO Yiye¹, ZHANG Mingcui¹, LI Zhaohui¹, LI Zaiyong²

1. The Cores and Samples Center, China Geological Survey, Sanhe 065201, China;
2. 113 Geology Group, Guizhou Province Bureau of Geology and Mineral Resources, Liupanshui 553001, China)

Abstract: This paper briefly describes the regional geological background of iron polymetallic ore deposits in Guizhou province Weining-Shuicheng, and summarizes the prospecting process and the reuse of geological material during the prospecting process since 1958. The geological materials reuse played an important role in breakthrough exploration in 1959 and 2008, especially in 2008, through the analysis of geological materials which retained from a copper mine survey project, and based on the comprehensive study of the regional geological background, geological characteristics and enrichment regularities and so on, found that in the producing area from the top of the Mountain Emei basalt ore layer and ore favorable area, the samples analysis found that contain the iron element, also have useful rich elements, such as copper, titanium, niobium, rare earth, these elements have reached the requirements of industrial grade or comprehensive utilization. In 2013, making a major breakthrough in prospecting, to submit a total of 234 million 256 thousand and 900 tons of iron ore resources, to prove total reserves of 22 million 607 thousand and 200 tons. This example shows that the repeated utilization and comprehensive research of previous

收稿日期：2017-07-21 责任编辑：刘硕

基金项目：中国地质调查局地质矿产调查专项资助(编号:121201013000150002-10)

第一作者简介：赵世煌(1959-),男,教授级高级工程师,研究方向为地质矿产勘查及实物地质资料管理与服务,E-mail:872403998@qq.com。

通信作者简介：李再勇(1982-),男,工程师,在职硕士研究生,研究方向为矿产地质勘查,E-mail:283998906@qq.com。

geological material often play a key role in the geological prospecting, and it is an effective way to realize the breakthrough of prospecting.

Keywords: Weining-Shuicheng iron polymetallic; regional geological background; prospecting process; geological material

贵州威宁-水城地区铁多金属矿区域大地构造位于特提斯-喜马拉雅与滨太平洋这两个大巨型构造域的结合部位,中晚元古代和古生代云贵地区在大地构造上处于上扬子板块西南缘。该区在晚古生代则属于中国南方板块的一部分,盆地类型则主要属于二叠纪扬子克拉通盆地^[1-11]。铁多金属矿区属于上扬子准地台黔北台隆六盘水断陷威宁北西向构造变形区,以 NE 向、NW 向断裂、褶皱发育为特点,向斜与背斜相间排列。与勘查区铁多金属矿关系密切的构造主要是一系列向斜构造。

区域地层属于上扬子地层分区,黔北及黔西北地层小区。区内主要出露下震旦统灯影组-第四系地层,以石炭系、二叠系、三叠系地层最发育,分布范围广;其余所出露的地层仅零星分布。震旦系至二叠系晚期以海相碳酸盐岩为主,早三叠系以后则为陆相碎屑沉积^[1]。含矿岩系(Fe-Al 岩系)位于峨眉山玄武岩组顶部与宣威组(P_3x)、龙潭组(P_3l)底部之间^[1-2]。矿区内大面积出露的峨眉山玄武岩^[6-11],其下伏地层为中二叠统茅口组碳酸盐岩,上覆地层为上二叠统宣威组合煤碎屑岩,其中峨眉山玄武岩出露面积为 2 000 km²,在贵州威宁-水城地区铁多金属矿找矿勘查历程中,实物地质资料的重复利用在找矿突破中取得显著成效主要是在两个勘查阶段。其中在 1959 年对前期煤炭勘察钻孔岩芯进行系统补采化学样进行化验分析测试重新研究的前提下,通过对威宁二塘上二叠系榕峰煤系底部铁矿勘探,提交审查的铁矿资源储量为 1 811.83 万 t,其中铁品位 30% 以上的 82.82 万 t,20%~30% 的 1 729.01 万 t;取得重大找矿突破的是《威宁县炉山铁多金属矿找矿突破而扩展的整装勘查项目》^[1-2]。威宁炉山铁多金属矿的发现是在该区的铜矿普查时已经被否定的基础上,在 2008 年 3 月通过对铜矿普查项目地质资料综合分析,并对已保存的钻孔岩芯进行了系统补采化学样以及附样等实物资料^[1-2]的重新测试分析和综合研究,重新发现了区内宣威组地层底部赋存有一赤铁矿层,即在矿区内位于峨眉山玄武岩的顶部,经过风化剥蚀再沉积后,再经过一定的成矿作用有可能形成一些有用的矿产。据此,经重新测试分析结果显示,样品中除了铁元素外,尚含有铜、钽、稀土、铌等丰富的

有用元素,这些元素均已达到工业品位要求或综合利用要求,取得了新的找矿突破。2013 年提交的《贵州省威宁县炉山铁多金属矿详查报告》整装勘查成果,提交铁矿总资源量 23 425.69 万 t,探明总资源储量 2 260.72 万 t^[1-2]。

1 区内主要地质找矿勘查历程

1.1 矿产调查

1938 年起,先后有王竹泉、毕庆冒、边兆祥、陈庆宣、燕树檀等老一代地质工作者做过零星的调查工作。1954 年起,西南地质局、贵州省地矿局、冶金有色地勘局等单位对整装勘查区进行铁、铜、铅锌、煤等矿产进行过调查。1979 年,原贵州省地质局物探大队开展贵州西部及其附近玄武岩型铁矿初步调研工作。20 世纪 70~80 年代,云南省地质矿产局第二区域地质调查大队、贵州省地质矿产局区域地质大队等开展的鲁甸幅、水城幅 1:200 000 区域地质调查和区域矿产调查、1:200 000 区域地球化学调查、1:1000 000 和 1:500 000 区域重力调查、1:200 000 航磁调查基本覆盖整装勘查区。20 世纪 90 年代,贵州省地矿局一一三地质大队、贵州省地质矿产局区域地质调查大队分别开展了二塘幅 1:50 000 区域地质调查工作及舍居乐幅 1:50 000 矿产远景调查工作。2000 年以来,贵州省地质调查院在拖贝古、耿家屯、妈姑、百支乐、黑石头、小寨、艾家坪、舍居乐等地开展过 1:50 000 区域地球化学调查、贵州唐房-舍居乐地区矿产远景调查、黔西北铜铅锌矿评价、贵州小寨-耿家屯矿产远景调查、贵州艾家坪-水城地区矿产远景调查等工作。

1.2 矿产勘查

本区所开展的矿产地质勘查工作较多,地质工作程度相对较高,但大部分工作主要是针对煤所展开的地质勘查工作,以下主要叙述与铁矿相关的地质勘查工作。

1958~1959 年赫威水队在二塘一带,进行了以煤矿为对象的普查工作,在对煤矿进行勘查工作的同时,发现了龙潭组底部的铁矿,并进行了勘查工作。1959 年 2 月在对前期煤炭勘察 ZK401、ZK3802 等 37 个钻孔岩芯进行系统补采化学样 315 件进行化验分析测试,并对煤矿普查保存的实物资料进行重新研究的前提下,开展了威宁二塘上二叠

系榕峰煤系底部铁矿勘查工作。1959年10月提交了《威宁二塘上二叠系榕峰煤系底部铁矿勘探工作简报》,提交审查的铁矿资源储量为1 811.83万t,其中铁品位30%以上的82.82万t,20%~30%的1 729.01万t。该报告于1962年经贵州省地质局审查,批准D级资源储量82.8万t,2008~2010年开展贵州省矿产资源利用现状调查工作时对该矿区进行的资源储量核查,2010年9月编制完成《贵州省水城县二塘铁矿区资源储量核查报告》,钟山区二塘铁矿区累计探明铁矿总资源储量13 812.56千t,其中333铁矿石资源储量13 812.56千t,其中30%以上品位的铁矿石资源量815.78千t,20%~30%品位的铁矿矿石储量13 002.76千t。

2007年10月至2009年1月,贵州省地质矿产资源开发总公司在哲觉镇居乐一带开展铜矿普查工作,通过对铜矿普查项目地质资料综合分析,并对已保存钻孔岩芯进行系统补采化学样和附样再利用,重新认为:矿区中位于峨眉山玄武岩的顶部,经过风化剥蚀再沉积后,再经过一定的成矿作用有可能形成一些有用的矿产。经测试分析结果显示,样品中除了铁元素外,尚含有铜、钽、稀土、铌等丰富的有用元素,这些元素均已达到工业品位要求或综合利用要求,其中,在区内三棵树-段家梁子、对面坡-长梁子一带的宣威组底部发现一层铁多金属含矿层,初步估算铁矿石334资源量达894万t。但由于该矿权为铜矿矿权,目前尚未完成矿权变更(铜矿变为铁多金属矿),因而此次普查报告及估算的铁矿资源量也未提交评审及备案。

2000~2013年,贵州省地矿局一一三地质大队在开展贵州省威宁县炉山一带铜矿普查和贵州省威宁县炉山一带铜矿详查矿权的地质勘查中,发现和重新认识了赋存于峨眉山玄武岩顶部-上二叠统宣威组底部的铁含矿岩系,认为含矿岩系中除赋存有“二塘式铁矿”外,尚赋存有铜、钽、稀土、铌等高价值的伴生元素,为此在变更矿权后的贵州省威宁县炉山铁多金属矿详查的勘查中得到了证实。2013年9月,编制完成《贵州省威宁县炉山铁多金属矿详查报告》,经省矿业权评估师协会评审通过,提交探明铁矿总资源储量2 260.72万t;其中达到工业品位以上($\geq 25\%$)铁矿石总资源量(332+333)为1 018.22万t,其中:332资源量为178.07万t,333资源量为840.15万t;边界品位至工业品位之间(20%~25%)铁矿石总资源量为1 242.5万t,其中:2S22资源量为147.07万t,333资源量为1 032.32万t;估算(332+333)铜矿石量96.90万t,金属量

3 783.59 t。

2 找矿勘查中实物地质资料的再利用

该区的地质勘查的历程中,通过区内以往地质矿产研究成果的重复研究与利用,对该区的成矿理论不断产生新认识,并提供了坚实的基础和理论指导,从而使勘查找矿工作不断取得突破性成果。其中在1959年和2000~2012年两次勘查工作中,实物地质资料再利用取得的找矿突破成果,发挥了显著的效果。

1958~1959年,赫威水队在二塘一带,进行了以煤矿为对象的普查工作,在对煤矿进行勘查工作的同时,发现了龙潭组底部的铁矿,于1959年2月在对前期煤炭勘察ZK401、ZK3802等37个钻孔岩芯进行系统补采化学样315件进行化验分析测试,并对煤矿普查保存的实物资料资料进行重新研究的前提下,开展了威宁二塘上二叠系榕峰煤系底部铁矿勘查工作,于1959年10月提交了《威宁二塘上二叠系榕峰煤系底部铁矿勘探工作简报》,提交审查的铁矿资源储量为1 811.83万t,其中铁品位30%以上的82.82万t,20%~30%的1 729.01万t。该报告于1962年经贵州省地质局审查,批准D级资源储量82.8万t。2000~2013年,在开展贵州省威宁县炉山一带铜矿普查、贵州省威宁县炉山一带铜矿详查,2007年10月至2009年1月,贵州省地质矿产资源开发总公司在哲觉镇居乐一带开展铜矿普查工作,2008年3月通过对已被否定的铜矿普查项目地质资料综合分析,并对已保存ZK001、ZK801、ZK802、ZK1601等4个钻孔岩芯进行系统补采化学样40件以及铜矿普查项目保存的基本分析样品的附样350件等实物资料^[1-2]的重新测试分析和综合整理研究,重新认为:矿区中位于峨眉山玄武岩的顶部,经过风化剥蚀再沉积后,再经过一定的成矿作用有可能形成一些有用的矿产。据此,经测试分析结果显示,样品中除了铁元素外,尚含有铜、钽、稀土、铌等丰富的有用元素,这些元素均已达到工业品位要求或综合利用要求,并对保存的岩矿芯进行了重新测试分析,取得了新的认识,发现赋存于峨眉山玄武岩顶部-上二叠统宣威组底部的铁含矿岩系中除赋存有“二塘式铁矿”外,尚赋存有铜、钽、稀土、铌等高价值的伴生/元素,在变更矿权后的贵州省威宁县炉山铁多金属矿详查勘查中得到了证实。2013年9月提交了《贵州省威宁县炉山铁多金属矿详查报告》,经省矿业权评估师协会评审通过,探明铁矿总资源储量2 260.72万t,其中达到工业品位以上($\geq 25\%$)铁矿石总资源量(332+333)为1 018.22万t,

332 资源量为 178.07 万 t, 333 资源量为 840.15 万 t; 边界品位至工业品位之间(20%~25%)铁矿石总资源量为 1 242.5 万 t, 其中: 2S22 资源量为 147.07 万 t, 333 资源量为 1 032.32 万吨 t; 估算(332+333)铜矿石量 96.90 万 t, 金属量 3 783.59 t。

2012 年, 在广泛研究已往各阶段的地质勘查资料, 尤其对 2000~2012 年铜矿普查项目 4 个钻孔(ZK001、ZK801、ZK802、ZK1601)岩芯和 57 个槽探工程共计保存的 390 件样品以及 1958~1959 年威宁二塘上二叠系榕峰煤系底部铁矿勘查的 37 个钻孔(ZK401、ZK3802 等)岩芯样 315 件岩芯, 又重新开展了测试分析, 对贵州省威宁-水城地区铁多金属矿开展了整装设计勘查工作, 对区内宣威组底部含矿岩系(Fe-Al 岩系)地层中(铁铝岩系主要分布在由峨眉山玄武岩、宣威组(P_3x)组成的向斜中)发现的铁多金属含矿层再次测试结果显示: TFe 含量 25.68%~38.38%; TiO_2 一般 3.16%~9.77%, 平均 4.36%(《铁、锰、铬矿地质勘查规范》要求钒钛磁铁矿中的钛 $\geq 5\%$ 可综合利用); Zr 含量 0.01%~0.06%之间; Ga 含量 0.004%~0.01%, 最高可达 0.02%; Nb_2O_5 一般 $80\sim 583\times 10^{-6}$, 平均 354×10^{-6} (规范要求 $\geq 0.05\%$); Sc 一般 $18\sim 52\times 10^{-6}$, 平均 37×10^{-6} ; REO 含量 $338\sim 2565\times 10^{-6}$ (《铁、锰、铬矿地质勘查规范》要求以独居石、氟碳铈矿矿物为主的 $TR_2O_3\geq 0.5\%$ 可综合利用, 而《稀土矿地质勘查规范》要求作为离子吸附型稀土矿: 重稀土 $\geq 0.05\%\sim 0.1\%$ 、轻稀土 $\geq 0.1\%\sim 0.15\%$)。

2013 年提交了《贵州省威宁-水城地区铁多金属矿整装勘查项目》成果, 取得了新的找矿突破, 区内共新发现了 15 个铁矿体, 其中哲觉勘查区 10 个、香炉山勘查区 5 个。在整装勘查区范围内, 截至 2015 年 8 月, 在贵州省威宁-水城地区铁多金属矿整装勘查范围内(包括已设矿权和空白区)估算全区铁矿总资源量 23 425.69 万 t, 其中 332 铁矿资源量为 178.07 万 t; 333 铁矿资源量为 13 122.30 万 t, 334 铁矿资源量为 10 125.32 万 t。伴生钪金属量 6 978.97 t, 稀土矿 REO 为 17.67 万 t。空白区范围内, 共获新增(333+334)铁矿资源量为 11 596.51 万 t, 其中 333 铁矿资源量为 4 376.08 万 t, 334 铁矿资源量为 7 220.43 万 t。伴生稀土矿 REO 为 6.34 万 t、钪金属量 3 892.8 t。

在综合研究的基础上, 提出了 4 个找矿靶区, 即居乐-黑石找矿靶区、喇河找矿靶区、金斗找矿靶区和二塘中寨找矿靶区。在找矿靶区内优选出 7 个成矿有利区段, 并进行了找矿潜力分析。

3 矿床地质特征概况

3.1 含矿岩系岩性组合特征

含矿岩系岩性组合主要为 Fe-Al 岩系, 该岩系广泛出露在宣威组底部。该区含铁岩系岩性组合较简单, 在垂向上总厚度一般在 3~15 m 不等, 最厚可达 50 m, 与下伏峨眉山玄武岩组呈平行不整合接触^[1-2]。

“含矿岩系”(Fe-Al 岩系)可分为上下两个含矿层: 下含矿层主要富集铁、铜、钛, 岩性, 岩性主要为褐红、暗红色铁质(含铁质)黏土岩、鲕豆状铁质黏土岩、铁质凝灰质黏土岩、含铁质角砾黏土岩组成, 其 0.5~15 m 不等, 陆相发育较好, 海相发育较差; 上含矿层主要富集稀土元素, 岩性主要为灰白-深灰色黏土岩, 局部夹薄层泥质粉砂岩、粉砂质泥岩, 一般厚度 0.5~2 m, 最厚达 10 m, 常伴有植物化石。

含矿岩系底板为峨眉山玄武岩组第三段为矿区主要含矿层位。主要由紫红色、杂色层纹状铁质凝灰岩岩、紫红色层纹状铁质凝灰岩、深灰色块状玄武岩, 夹紫红色凝灰岩组成。其中发育的紫红色、杂色层纹状铁质凝灰岩岩, 在局部变为豆鲕状层纹状质软低品位铁矿, TFe 含量 15%~24%, 该层分布稳定, 厚度 2.0~4.0 m^[1]。

3.2 区内主要矿产成矿规律

区内的铁多金属矿主要赋存于峨眉山玄武岩组第三段(βP^3)与宣威组底部之间的含矿岩系(Fe-Al 岩系)地层中, 该含矿岩系层位稳定, 含矿岩系厚度、延伸都比较稳定, 是区内寻找该类型铁矿的重要目标层位。其找矿标志主要是峨眉山玄武岩第三段(βP^3)顶部褐红、暗红色铁质(含铁质)黏土岩、鲕豆状铁质黏土岩、铁质凝灰质黏土岩、含铁质角砾黏土岩。

根据对整装勘查区典型矿床成矿模式的研究, 以及对区内地层、控矿构造、含矿岩性特征进行综合分析, 整装勘查区内铁多金属矿的成矿规律简述如下。

1) 从整装勘查区内已知铁多金属矿体分布特点综合分析, 矿体均产于向斜构造宣威组底部“含矿岩系”(Fe-Al 岩系)地层中, 沉积特征明显, 是典型的沉积矿床。

2) 从 SSW 到 NNE 方向(居乐→哲觉→黑石头→龙场→香炉山→二塘), 由陆相向海相, 铁、稀土矿化程度逐渐降低, 受岩相控制。

3) “含矿岩系”(Fe-Al 岩系)可分为上下两个含矿层, 下含矿层主要富集铁、铜、钛, 岩性主要为褐红、暗红色铁质(含铁质)黏土岩、鲕豆状铁质黏土

岩、铁质凝灰质黏土岩、含铁质角砾黏土岩组成,其 0.5~15 m 不等,陆相发育较好,海相发育较差;上含矿层主要富集稀土元素,岩性主要为灰白-深灰色黏土岩,局部夹薄层泥质粉砂岩、粉砂质泥岩,一般厚度 0.5~2 m,最厚达 10 m,常伴有植物化石。

4) 由于受褶皱构造及岩相古地理环境的影响,“含矿岩系”由整装勘查区西向东逐渐变薄,“含矿岩系”在向斜或地势低洼区厚度大,铁多金属含矿层发育且厚度稳定,矿体富集;反之,在背斜或地势较高地带“含矿岩系”厚度小,铁多金属含矿层矿石品位较低,含矿层不稳定,乃至缺失。

4 结 语

通过对区内整装勘查前的勘查资料进行较为系统收集整理,尤其对以往成果和实物地质资料的重复利用,对整装勘查期间所取得的新认识,为本次整装勘查工作取得重大找矿成果提供了坚实的基础和理论指导,使勘查成果客观反映了区内的地质成矿规律,从而使找矿成果取得了不断的突破。

此案例说明,随着新的成矿理论发展和地质勘查手段及测试技术的不断进步,充分利用以往勘查成果中的地质资料进行重新,结合必要的实物地质资料测试分析和研究,不但可以大大提高原来勘探资料潜在的应用价值,简化勘探工程投入,还能够实现主矿以及共伴生矿产的重大找矿突破。

(上接第 96 页)

化风险意识和保密意识,了解外事管理工作中的相关法律、法规,掌握涉外保密工作的基本知识和方法,在对外交往中掌握好原则和尺度,以确保国家秘密和与矿冶总院所科研生产相关的秘密不外泄,最大程度地保证国家和院所利益不受损失。

4 结 语

外事无小事。在科研院所的外事交往中,任何一个细枝末节都有可能影响国家的形象和利益。科研院所的外事管理工作有很强的专业性、政策性和纪律性,随着国际交流日益增加、国际合作日益频繁,在这种情况下,外事管理人员的素质在外事交往

参考文献

- [1] 贵州省地矿局 113 地质大队. 贵州省威宁-水城地区铁多金属矿地质特征[R]. 2013.
- [2] 李再勇,杨德传,郭云胜. 贵州省威宁-水城地区铁多金属矿矿体地质特征研究[J]. 企业技术开发, 2015, 34(4): 34-35.
- [3] 冯学仕,王尚彦. 贵州省区域矿床成矿系列与成矿规律[M]. 北京:地质出版社, 2004.
- [4] 韩至钧,金占省. 贵州省水文地质志[M]. 北京:地震出版社, 1996.
- [5] 王砚耕. 贵州主要地质事件与区域地质特征[J]. 贵州地质, 1996, 13(2): 99-104.
- [6] 廖宝丽. 贵州二叠纪碱性玄武岩的岩石学和地球化学研究[D]. 北京:中国地质大学(北京), 2013.
- [7] 王砚耕,王尚彦. 峨眉山大火成岩省与玄武岩铜矿—以贵州二叠纪玄武岩分布区为例[J]. 贵州地质, 2003, 20(1): 5-11.
- [8] 杨鸿达. 贵州赫章威宁水城三县地质构造的初步研究[J]. 南京大学学报:自然科学版, 1955(1): 86-94.
- [9] 毛德明. 贵州西部峨眉山玄武岩微量元素地球化学[J]. 贵州工学院学报, 1992, 20(4): 82-91.
- [10] 郑启玲. 贵州境内峨眉山玄武岩的基本特征及其与成矿作用的关系[J]. 贵州地质, 1985, 3(1): 1-16.
- [11] 廖宝丽,张招崇,寇彩化,等. 贵州水城二叠纪钠质粗面玄武岩的地球化学特征及其源区[J]. 岩石学报, 2012(4): 1238-1250.
- [12] 许发新,覃顺平,范元健. 四川冕宁泸沽大顶山磁铁矿床地质特征及成矿条件分析[J]. 现代矿业, 2010(11): 41-43.
- [13] 宋焕霞,景明,赵桂军,等. 四川阿西金矿矿床地质特征金找矿模型[J]. 金属矿山, 2016(1): 114-117.

中起到了极其重要的作用。只有打造一支政治立场坚定、知识技能专业化、勇于开拓进取、创新服务的外事管理队伍,才能使得外事工作在科研院所各项科研任务及国际合作项目中发挥最大作用。

参考文献

- [1] 刘畅,褚英娣. 浅谈高校外事管理工作[J]. 外教文汇, 2013(16): 186-187.
- [2] 张佳音,李航. 浅谈科研院所的外事管理工作[J]. 中小企业管理与科技, 2009(18): 51-52.
- [3] 于鲁明,王春英,鲍平. 外事管理知识读本[M]. 北京:北京大学出版社, 2012.
- [4] 谨识. 外事管理学概论[M]. 北京:北京大学出版社, 2003.