致 谢

首先感谢两位导师——中国科学院院士涂光炽先生和中国科学院地球化学研究所矿床地球化学开放研究实验室李朝阳研究员，他们为作者的成长付出了辛勤的汗水。他们宽阔的知识面、敏锐的洞察力、一丝不苟的科研态度、平易近人的科学家风采委实是我们后一辈科研工作者不可多得的学习楷模。他们将时时激励着作者在今后的人生道路上不断朝更高的目标奋进。

在本文的室内研究工作中，得到了中国科学院地球化学研究所矿床地球化学开放研究实验室胡瑞忠研究员、高振敏研究员、邓海琳副研究员、裘愉卓研究员、张哲儒研究员、刘铁庚研究员、张乾研究员、战新志研究员、北京地质研究所王静纯研究员、西南地勘局柳贺昌高级工程师、成都理工大学刘显凡教授、西南冶金矿产勘查开发研究院王小春高级工程师的热情指导和大力帮助。

本文的分析测试工作得到了中国科学院地球化学研究所李荪蓉高级工程师、ICP-MS 实验室漆亮高级工程师、X 射线衍射实验室龚国洪高级工程师、电子探针实验室王明再高级工程师、化学分析实验室莫德明高级工程师、尹祚莹、冯家毅老师、中国科学院地球化学研究所环境国家重点实验室彭建华研究员、中国地质科学院湖北宜昌地质研究所同位素实验室李华芹研究员和朱家平研究员的热情帮助。

野外地质调研中得到了贵州地勘局 103 地质队的周琦高级工程师、廖震文、陈建华、罗时聪等老师、贵州有色地质二队高级工程师余未来等的热情帮助。

硕士研究生的导师昆明理工大学地质系俞广钧教授时时关心着作者的成长，昆明理工大学地质系冉崇英教授、韩润生副教授都为本文的完成提供了热情的帮助！

中国科学院地球化学研究所黄智龙研究员、温汉捷副研究员为作者三年来的学习与生活提供了许多帮助，在此表示衷心的感谢！

中国科学院地球化学研究所教育处的彭汝明老师、张肖化老师、矿床室的唐春景老师、鲁晓莺老师、《矿物学报》编辑部王学老师、磨片室的江保勋老师以及图书馆、资料室、科技处等部门都为本文的完成提供了热心的帮助。

论文的完成还得到了本所同行刘玉平博士、毕献武博士、周斌博士、潘家勇博士、戚华文博士、孙承兴博士、汤顺林硕士、王中良博士、马建秦博士、降大勇博士、刘秀明博士、彭建堂博士后、唐红峰博士后等的热心帮助。

最后感谢感谢家人、亲友及妻子对我求学生生涯的理解和鼎力支持！

在此，谨向上述各单位、各位老师、同仁、学友及亲人一并致以最深切的感谢！