第三章 主要结论

1、建立了青藏铁路沿线第四纪地质年代学框架：系统开展青藏铁路沿线第四纪地质调查与古环境研究，划分第四纪沉积类型，对第四纪湖相沉积、河流沉积和冰川沉积进行了比较系统的剖面观测和大量年代学测试分析，对典型地区第四纪冰川沉积进行了冰期划分、冰碛测年和地层对比，重新建立青藏铁路沿线区域第四纪地层划分与对比表，为活动断层调查、勘测、活动时代鉴别和运动速度研究建立了可靠的第四纪年代学框架。

2、测编青藏铁路沿线活动断层与地质灾害分布图：通过实地调查、详细勘测、遥感解译和综合研究，测编了青藏铁路望昆—唐古拉—拉萨段沿线 1:2000 活动断层及地质灾害分布图，编制了青藏铁路格尔木—唐古拉段沿线 1:10 万 ETM 遥感影像图和活动断层分布图、青藏高原中段 1:100 万活动断裂分布图及青藏铁路沿线现今构造活动强度 1:100 万等值线图，为青藏铁路部分修改和完善设计提供了可靠的实测地质资料。

3、系统勘测青藏铁路沿线活动断层：通过路线地质观测、ETM 遥感解译、综合地球物理勘探、探槽工程揭露，结合年代学测试分析和数值模拟等工作，系统勘测青藏铁路沿线活动断裂；鉴别出 114 条全新世不同规模、不同级别、不同序次、不同性质的活动断层，对重要活动断裂的地质特征、空间展布、活动时代、力学性质、运动速度及工程影响进行了详细分析和综合研究，提高了对青藏高原活动断裂的研究程度和认识水平。

4、测定盆地边界断裂活动时代与运动速率：详细观测青藏铁路沿线当雄—羊八井盆地、谷露—桑雄盆地、安多盆地、温泉盆地主要边界断裂的活动时代和滑动位移，系统测算主要活动断裂在第四纪不同时期的运动速率；在当雄—羊八井盆地鉴别出 4 次全新世古地震事件，估算谷露—桑雄盆地 7 级以上强烈地震的重复周期为 1900±300a，在温泉盆地鉴别出晚更新世—全新世 3 次古地震事件，详细调查 1411 年羊八井 8 级地震和 1952 年九子拉 7.5 级地震的地表破裂和同震位移。

5、测定走滑断裂的活动时代与运动速率：在青藏铁路沿线新发现多条走滑活动断裂，详细观测昆仑山、可可西里、崩错等走滑断裂的活动时代和运动速率，得到西大滩断裂全新世平均左旋走滑运动速率为 5.3-10.0mm/a、平均 7.7mm/a，可可西里断裂全新世走滑速率为 3-7mm/a，崩错断裂晚更新世—全新世走滑速率为 7~16mm/a，平均 11.5mm/a；详细调查 2001 年昆仑山口西 8.1 级地震和 1951 年崩错 8 级地震的地表破裂和同震位移，沿东西大滩、可可西里、崩错等活动断裂带发现数量不等的古地震事件。

6、发现移动冰丘及灾害隐患：通过多年夏季和冬季的对比观测，在青藏铁路沿线发现不冻泉、楚玛尔河、雅玛尔河南、83 道班、85 道班和 86 道班断裂移动冰丘及乌丽 DK1202+668 大桥断裂诱发灾害隐患，提出了移动冰丘工程治理的合理化建议。综合分析青藏铁路沿线断裂诱发路面变形、路基破坏、构造裂缝、不均匀冻胀等地质灾害及工程危害，为青藏铁路沿线地质灾害防治提供了重要地质依据及工程对策。

7、青藏高原原地应力测量获得重要成果：采用压磁法地应力测量技术，完成了昆仑山、羊八井、风火山等隧道和雪水河、可可西里缝合带、拉萨岩体的地应力测量任务，首次获得高原内部较系统的地应力资料。对比研究了 2001 年昆仑山口西 Ms8.1 级强烈地震前后地应力变化，为评价青藏铁路隧道工程安全和地壳稳定性提供了重要观测资料。

8、岩石力学实验和隧道稳定性分析：对昆仑山、羊八井、风火山等隧道的典型岩石类型进行了岩石力学测试，对不同形态的隧道断面进行了应力场数值模拟和工程稳定性分析，对隧道支护方案、工程安全措施提出了合理化建议。

9、地壳稳定性定量评价：通过统计分析和神经网络计算分析，编制了青藏铁路沿线现今构造活动强度等值线图，划分出 5 条 I 级构造活动带、5 个 I 级相对稳定地块及西大滩、五道梁、通天河、错那湖、崩错、九子拉、羊八井—当雄 7 个构造不稳定区，供工程部门参

考。

10、紧密结合重大工程建设需要开展工作，及时将隧道地应力测量、活动断裂勘测、地质灾害调查和工程稳定性分析的阶段性成果资料提交青藏铁路设计部门参考使用，为优化青藏铁路设计施工方案、合理选择桥梁及墩台位置提供了地质依据，对青藏铁路建设作出了重要贡献，取得显著的社会效益。



青藏铁路扎加藏布大桥冬季野外勘测



2002 年春节前夕部局院所领导联合慰问青藏铁路沿线冬季野外地质勘测人员