



西北師範大學
NORTHWEST NORMAL UNIVERSITY

地理科学专业
综合野外实习指导手册

地理科学系编

二零一九年四月

一、综合野外实习目的和意义

1、教学大纲的安排和要求

根据西北师范大学地理与环境科学学院地理科学系课程安排计划,在第六学期暑期安排综合野外实习,学时为2周,为2个学分,是必修的实践课程。通过综合野外实习,可以使将理论学习与实践学习有机的结合起来,对理论知识有更深刻的理解和掌握,同时掌握基本的野外调查方法,能够利用所学的专业知识认识地理现象和规律,发现、分析和解决地理问题,了解学科发展的前沿和热点,能够胜任中学地理教学的任务,初步具有科学研究的能力。

2、让学生树立人地关系协调的科学思想

自然地理环境是区域经济发展的基础,区域经济的发展不能超过自然地理环境的承载力,不应该以牺牲生态环境为代价。在平时的课堂教学中,学生接受了人地关系协调的科学思想,树立了可持续发展的科学发展观,但这一思想和观点的精髓并没有理解和掌握。通过野外实习,让学生亲眼目睹水资源的不合理利用导致生态恶化,沙进人退的实际景象,会给他们的内心带来触动,从而树立人地关系协调的科学思想和可持续发展的科学发展观,并将这一思想和观点带到以后的教学和科研当中,使它能够得到广泛的传播和运用。

3、提高学生的地理科学思维能力

地理学是研究地理环境的科学,它包括自然地理和人文地理的各种地理要素,各要素之间相互联系、相互影响构成了复杂而有序的地理环境系统。综合分析的思维过程是地理学常用的研究方法,在平时的学习中学生也有一定的掌握和训练,但利用这一思维能力发现实际的地理现象和问题,并且能够分析其成因和内在机制也有一定的难度。通过野外实习,可以培养学生用地理观察的视角认识周围的地理环境,运用综合的地理思维过程,分析地理现象和规律的本质,从而提高地理科学思维的能力。

4、让学生掌握基本的野外调查方法

学生在校内主要是理论学习,野外实习的机会较少,因而缺乏野外调查的基本方法。通过野外综合实习,让学生学会使用GPS来定方位和测量海拔高度,地质罗盘

测量岩层的走向、倾向、倾角，水样和土样的采样方法，动植物标本的采集及植物样方调查等基本的自然地理野外调查方法，以及问卷调查、访谈、参观、体验、记录等人文地理野外调查方法。了解和掌握这些基本的野外调查方法，对以后的科学研究工作是非常有益的。

5、乡土地理教育的重要环节

乡土地理教育是中学地理教育的内容之一，主要培养中学生了解、热爱、建设家乡的乡土情结。在大学的地理教学中，乡土地理作为一门任选课程，不是所有的学生对此感兴趣而选修此门课程。甘肃省自然条件较为严酷，又深居内陆，是我国经济欠发达的地区之一，但它地处黄土高原、青藏高原、蒙新高原的交汇处，农耕文明与游牧文明的过渡地带，具有很多奇特的自然景观，形成大量独特的人文景观，而这些并没有引起大部分学生的关注。通过野外实习，让学生掌握乡土地理的调查和研究方法，欣赏到家乡独特的自然和人文景观，激发起热爱、建设家乡的热情，更好地为以后的教学和科研服务。

6、学生综合素质的锻炼和提高

大多数学生将主要的精力放在学习上，社会实践的机会较少，一些课本和校园之外的知识和能力较为欠缺。还有一部分学生是独生子女，从小父母包办了一切，在人格教育上有一定的缺陷。本次野外综合实习也是一次社会实践活动，尽管有带队老师统一指导和管理，也需要各位学生的积极配合和参与。只有走出去才会发现自己知识不足、能力欠缺、体力不支，但一切困难都需要克服。经过野外实习，学生会获得知识、磨练意志、锻炼身体、开阔视野、提高自我管理和生活能力，这会使学生综合素质得到极大地锻炼和提高。

二、实习点和实习路线

1、实习点的选择

根据西北师范大学地理与环境科学学院地理科学专业教学计划的要求，本次实习是长途野外综合专业实习，对学生所掌握的自然地理和人文地理相关知识和内容开展全面的实践环节，做到理论指导实践，实践促使理论的理解和掌握，从而提高学生认

识、分析地理现象和问题的能力。

河西地区地处青藏高原、蒙新高原的交汇处，中东部地区受东南和西南季风的影响，中西部地区受西风环流的控制，境内有多种地形和地貌形态，不同时期的地质构造活动，多种气候、土壤、植被类型，是自然地理学相关专业知识实习的理想地点。河西地区地处农耕文明和游牧文明的过渡地带，早在新时期时代就有先民在此生活，河西走廊是丝绸之路的重要通道，使这里成为东、西方经济、文化交流的通道和重要场所，同时这一地区具有重要的战略地位，历朝历代都非常重视对这里的开发和管理，悠久的开发历史、不同形态的文明、反复的政权变革，在这里留下了大量历史文化遗迹，成为人文地理学相关专业实习的理想之地。河西地区是甘肃省重要的商品粮基地，也是有色冶金、钢铁、农产品加工业的基地，中上游地区的过度开发导致下游地区水资源缺乏，生态环境恶化，水资源约束下的绿洲发展面临非常严峻的生态问题，因而这里也是区域地理学实习的理想地点。综上所述，河西地区是地理科学专业野外综合实习的理想之地。

由于受实习经费的限制，不能对河西地区的石羊河、黑河、疏勒河三大流域进行全面的考察和实习。选择了距离较近的石羊河和黑河流域作为实习点，根据实习时间、经费、内容安排具体的实习点和实习路线。

2、实习路线安排

本次实习是综合野外实习，各个实习点主要根据实习时间的长短、交通是否方便而串联起来的，在实习内容上比较杂乱，因为没有太多的时间和经费按照实习专题来开展。具体实习点（见图1）和实习路线按日程安排如下：

第一天：兰州市——武威市；

第二天：武威市——洪水河桥——蔡旗桥水文站——红崖山水库——治沙研究所——民勤县城——青土湖；

第三天：武威市——南营水库——祁连盆地——野生动物保护中心——市区商业中心；

第四天：文庙——雷台汉墓——张掖市；

第五天：张掖市——小海子水库——骆驼城——高台革命烈士陵园——镇夷城遗址——正义峡——张掖湿地公园；

第六天：张掖市——冰沟丹霞地质公园——肃南康乐草原——甘浚彩色丘陵地质

公园；

第七天：张掖市——东灰山遗址——扁都口——山丹军马场——永固城遗址——
八卦营汉墓群遗址——石岗墩生态农业示范园；

第八天：张掖市——西水林场——大佛寺——莺落峡；

第九天：张掖市——马蹄寺——市区商业中心；

第十天：张掖市——兰州市。

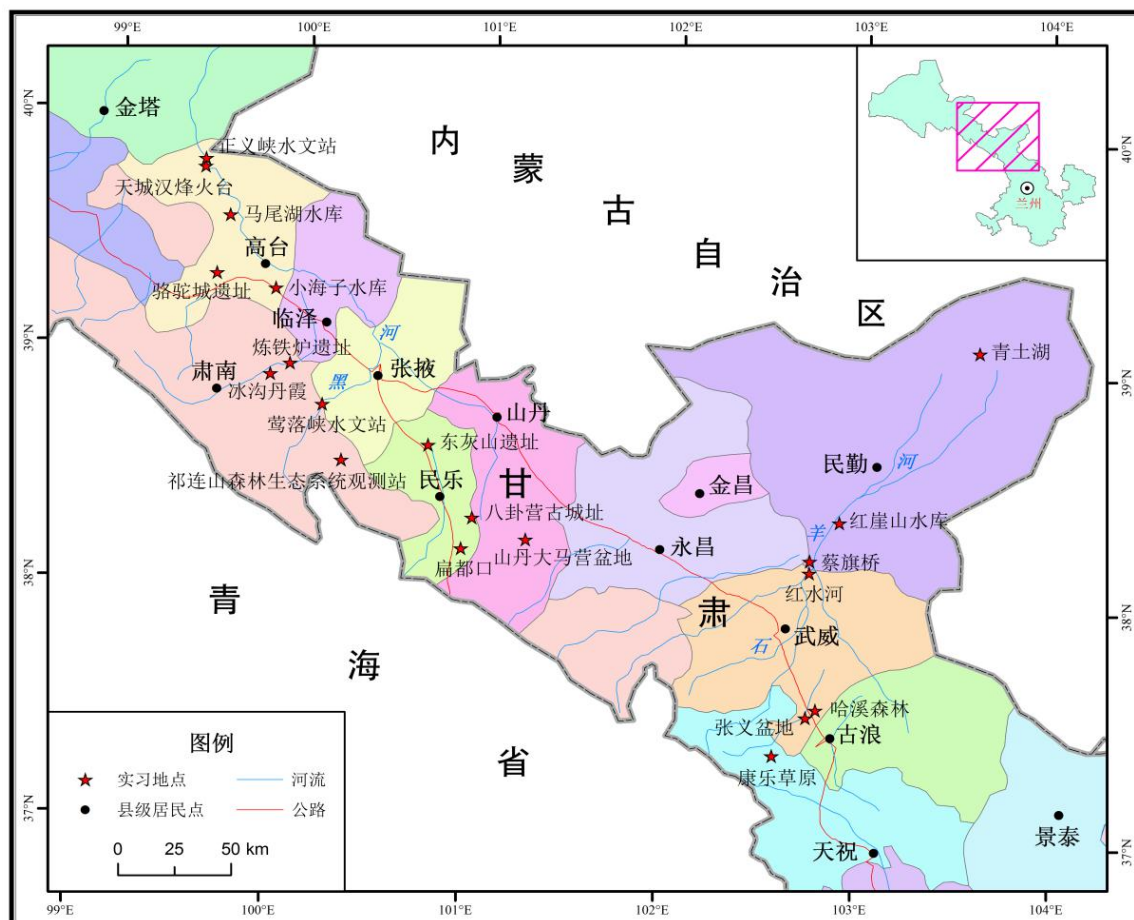


图 1 实习路线和实习点的分布

三、实习内容

1、认识河西地区的自然地理环境

1) 河西地区地貌类型的识别

河西地区南部为祁连山地，中部为走廊平原，北部为北山山地，地形有高山、中山、山间盆地与宽谷、河谷盆地、低山、丘陵等。南部为地槽型褶皱山系，东起乌鞘

岭，西至当金山口，呈西北西—南东东走向，长约 800km，宽 200-400 km。走廊平原是祁连山前的倾斜平原，分布着众多祁连山北麓的冲积-洪积扇。北山山地属阿拉善高原，是长期剥蚀的中山、低山和残丘，呈东西走向，断续分布。在强烈的流水作用和风沙作用等外力作用下，形成了各种类型的流水地貌和风沙地貌，在山区还有重力地貌分布，在高海拔地区有冰川地貌和冰缘地貌分布，特殊的岩性和地质构造活动及外力作用下形成丹霞地貌。

2) 河西地区不同气候类型的认识

河西地区位于我国西北荒漠区和青藏高原高寒区的过渡区，受大陆性荒漠气候的影响，具有典型的大陆性气候和高原气候特征。由于地势起伏大，山地气候表现出明显的垂直分带性：走廊平原和山前低山属荒漠气候，中山下部是半干旱草原气候，中山上部为半湿润森林草原气候，亚高山、高山属寒冷湿润气候。河西地区水汽来源复杂，中东部受东南季风输送来的暖湿气流影响，中西部受西风环流带来的大西洋冷湿气流的影响，在大气环流和山脉走向的影响下，降水主要集中在祁连山区，年降水量在 400-700mm 之间，北部走廊平原降水较少，在 50-200mm 之间，自东南向西北逐渐减少。

3) 石羊河与黑河水系组成的认识

石羊河水系是由大靖河、古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河、东大河、西大河八条河流及多条小河组成，除大靖河外，中部 6 条河于武威城附近汇成石羊大河，入红崖山水库后进入民勤盆地，最后消失在民勤东湖镇以北的沙漠中，西大河及东大河部分在永昌城北汇成金川河，入金川峡水库后进入金昌盆地。石羊河流域面积 4.16 万 km²，多年平均径流量 15.60 亿 m³，出山口以上为上游，以下至红崖山水库为中游，红崖山以下为下游，全长 250 Km。黑河水系由干流及其支流山丹河、民乐洪水河、大渚马河、梨园河、马营河、洪水坝河、丰乐河、北大河等河流组成，流域面积 14.29km²，多年平均年径流量 24.75 亿 m³，随着用水的不断增加，部分支流逐步与干流失去地表水力联系。黑河干流有东西二源，东源八宝河源于景阳岭，西源野牛河源于铁里干山，东西两河在祁连县的黄藏寺汇合后向北流，经莺落峡出山进入河西走廊，经正义峡进入额济纳旗后分为两支，东支流入苏泊卓尔（东居延海），西支流入嘎顺卓尔（西居延海）。黑河干流的流域面积 11.6 km²，多年平均径流量为 15.8 亿

m³，莺落峡以上为上游，以下至正义峡为中游，正义峡以下为下游，全长 821 km。

4) 祁连山自然景观带垂直分异的识别

祁连山由于自然条件复杂，水热条件差异大，形成了多种具有明显垂直梯度和水平差异的植被类型和土壤类型。海拔从低到高，植被类型依次为山地荒漠草原（海拔 2000-2300m）、山地草原（海拔 2300-2800m）、山地森林草原（海拔 2800-3200m）、亚高山灌丛草甸（海拔 3200-3800m）、高山草甸（海拔 3800-4000m）、高山垫状植被（海拔 4000-4500m）。与植被类型对应，海拔从低到高，土壤类型依次为山地灰钙土、山地栗钙土、山地灰褐土、亚高山灌丛草甸土、高山草甸土、高寒寒漠土。在水平方向上，自东南向西北随着降水量的减少，形成森林、灌丛、草原、荒漠四个植被带。在同一山体，由于迎风坡与背风坡、阳坡与阴坡的差异，形成了不同的植被-土壤类型的垂直带谱。

5) 祁连山新构造活动与地质构造的识别

在第三纪末，古祁连山基本上已被夷平，在第四纪期间又同青藏高原一起经历了整体的阶段性隆升。在欧亚大陆和印度次大陆的挤压作用下，以及阿拉善地块的冲撞力和青藏高原隆升的牵动力下，祁连山在第三纪晚期以后间歇性抬升，其中在上更新世末至晚更新世急剧抬升。由于新构造运动具有不平衡倾斜的性质，对山系和山前平原有一定的制约作用。祁连山有一组线性强、延伸远、长期活动的北西西的断裂，对山间盆地和山前拗陷的形成与变形起着控制作用。

6) 内陆河流阶地的识别

河西走廊绝大多数河流均发源于祁连山地，自中更新世中晚期以来，由于祁连山北麓山前地带强烈的构造活动，河流阶段性下切，形成深切峡谷状的河谷形态，同时在河床两岸形成多级阶地。祁连山北麓河流阶地的级数从山地向盆地递减，同一地貌单元内河流阶地的级数西部要比东部多。如北大河在洪积台地发育 12 级阶地，在洪积扇地发育 5 级阶地，进入酒泉盆地后发育 4 级阶地，在盆地中心阶地消失；梨园河在肃南山间盆地发育 7 级阶地，在梨园小口发育 6 级阶地；黑河在榆木山东缘断裂上升盘发育 6 级阶地，下降盘发育 4 级阶地，在盆地中心阶地消失；石羊河及其支流在洪积台地发育 5-7 级阶地，在洪积扇带发育 2-3 级阶地。大多数河流 1 级阶地为堆积

阶地，第 2、3 级大多数是基座阶地，高阶地全部是基座基地。

7) 张掖丹霞地貌与彩色丘陵地貌的认识

张掖的丹霞地貌和彩色丘陵地貌集中分布在临泽、肃南县境内，面积达 300 多 km^2 。丹霞地貌和彩色丘陵发育的地层为白垩系中下统碎屑岩地层，其中丹霞地貌发育在厚层状紫红色砂岩、砾岩夹砂砾岩中，该地层总厚度大于 674m，彩色丘陵发育的地层是互层状杂色砂质泥岩、泥岩及页岩，厚度 1724m。由于位于祁连造山带山前断裂带附近，经历喜马拉雅的造山运动，地层不同程度的抬升，产生了大量的断裂及褶皱等构造，这对丹霞地貌和彩色丘陵的发育起着决定性的作用。山麓地带大强度的降水产生的水蚀作用和河西走廊强劲的风蚀作用以及崩塌也提供了外动力条件。

2、认识河西地区的人文地理环境

1) 河西地区绿洲城市规划与布局的认识

武威市是国家级历史文化名城，是武威市政治、经济、文教中心，是河西地区东部的重要城市。武威市城市结构呈现以老城区为单一中心的发展模式，老城区面临较大的开发压力，并且对于历史名城的保护不利。武威市城市总体规划（2000-2020 年）提出城市跨杨家坝河向东发展，与武威工业园区及武南城区形成轴向发展，老城区与新城相互协调、新城跳跃发展的城市发展思路，新城规划面积 14.7 km^2 。张掖市也是国家级历史文化名城，是张掖市的政治、经济、文教中心，是甘肃西部的中心城市。城市新的总体布局为“一体两翼”，一体指城市的老城区，在城市发展中处于主体地位，两翼指向城市东北、西北方向的两个发展片区，是带动城市向生态文明和高新产业发展的主要动力，规划城市建设用地范围总面积约 52.89 km^2 。城市按照“一心三区四轴”布局，一心是指中心城区，三区是指东北部产业园区、西部新城区和北部湿地生态区，四轴是指南北向轴线、东西向轴线和两条斜向轴线，道路是“五纵七横三环，棋盘式路网”。

2) 河西地区农业结构的认识

河西地区土地资源广阔，光照资源充足，灌溉绿洲农业发达，是甘肃省重要的商品粮基地。河西地区主要种植粮食作物和经济作物，并发展了制种、蔬菜、瓜果、草畜业等产业，已初步形成种植、饲料、养殖、加工相结合的综合农业成产体系。粮食

作物主要种植小麦，经济作物有啤酒大麦、甜菜、油料、棉花、油葵、茴香等，制种主要是玉米，番茄、花卉等，大田蔬菜主要种植是洋葱、甘蓝、大蒜、马铃薯等，瓜果主要种植甜瓜、西瓜、人参果、红枣、苹果梨、酿酒葡萄等，草畜业主要种植苜蓿。2009年，武威市农、林、牧、渔、农业服务业的产值比重分别为71.29%、0.64%、25.9%、0.02%、2.15%，金昌市分别为81.16%、0.35%、14.38%、0.75%、3.36%，张掖市分别为63.6%、1.56%、21.23%、0.17%、13.44%，酒泉市分别为58.51%、1.26%、16.86%、0.18%、23.19%，嘉峪关市分别为81.02%、0.15%、14.03%、0.25%、4.55%。河西地区农业中种植业的比重普遍大，特别是金昌市和嘉峪关市，比重高达81%，林业和渔业比重普遍很低，这也是干旱的自然条件限制的，武威市和张掖市牧业比重相对较大，这与设施养殖业较为发达有一定关系，农业服务业酒泉市发展最好，张掖市次之，这表明农业产前、产后服务水平较高，相关服务业发展较好。

3) 河西地区历史文化遗迹的认识

河西地区开发历史悠久，历朝历代政治变革频繁，又处于东西方文化交流的要道，所以留下了大量历史文化遗迹。史前文化遗址有赵家水磨遗址、鸳鸯池遗址、下清河遗址、皇娘娘台遗址、火烧沟遗址、瓦罐滩遗址、于骨崖遗址、茂林山遗址、缸缸洼遗址、火石梁遗址、郭家山遗址、旱台子遗址、沙锅梁遗址、东灰山遗址、西灰山遗址、柳湖墩遗址、四坝滩遗址、三角城遗址、朵家梁遗址等。古城堡遗址有昭武城、三角城、休屠王城、盖藏城、祁连城、麟得城、酒泉古城、张掖古城、敦煌古城、沙州古城、武威古城、骆驼城、高古城、锁阳城、寿昌城、皇城、嘉峪关城、桥湾城、瑞安堡等。石窟寺庙遗址有天梯山石窟、天佛寺石窟、马蹄寺、文殊山石窟、莫高窟、西千佛洞、榆林窟、白塔寺、武威文庙、罗什寺、海藏寺、延寿寺、大云寺、大佛寺、金塔寺、木塔寺、道巷庙、西来寺、藏传佛教寺院、圣容寺、双塔寺、雷音寺等。古墓葬群遗址有雷台汉墓、八卦营汉墓、骆驼城汉墓群、魏晋地下墓等。长城烽燧关口遗址有汉长城、明长城、玉门关、阳关、嘉峪关等。

4) 河西地区社会经济结构的认识

河西地区产业结构为“二三一”型，处于产业结构发展的工业化早期阶段，其中嘉峪关市和金昌市是工业城市，第二产业的比重高达80%（2009年的产值比重，以下同），第一产业所占的比重非常小，酒泉市工业化发展程度较好，第二产业比重为

48%，第一产业比重仅为 15%，是综合实力发展较好的城市，而武威市和张掖市工业化发展程度较低，第二产业比重为 38%，其中大部分产值是农产品加工企业创造的，第一产业比重高达 28%，是以第一产业为主体的农业城市。2009 年，武威市、金昌市、张掖市、酒泉市、嘉峪关市的总人口分别为 103.57、21.53、51.87、40.12、20.87 万人，其中城市人口的比例分别为 34.11%、57.66%、35.5%、58.02%、90.32%，其中嘉峪关市城市化水平高，金昌市和酒泉市城市化水平较好，而武威市和张掖市城市化水平较低。2009 年，武威市、金昌市、张掖市、酒泉市、嘉峪关市的农民人均纯收入分别为 3972、5441、4989、6410、6959 元，其中嘉峪关市和酒泉市的农民收入较高，农村经济条件较好，其次是金昌市和张掖市，而武威市的农民收入是最低的，农村经济条件相对较差，但是河西地区农民人均纯收入均高于甘肃省平均水平，农村经济条件普遍好于其它地区，可见在甘肃省来说河西地区是经济条件较好的地区。

5) 丝绸之路与东西方文化交流的探讨

丝绸之路是一条横贯亚欧大陆著名的古代路上商贸通道，它东起我国古都长安，西至地中海东岸，这一通道将沿途各个国家联系起来，把我国古老的文化、印度文化、波斯文化、阿拉伯文化、古希腊文化和古罗马文化连接起来，促进了东西方文明的交流，丰富了沿途各个国家的物质、文化生活，推动了世界文明的进程。我国丝绸、陶瓷、漆器、铁器、茶叶、药材等传入西方，西方的葡萄、苜蓿、胡麻、胡桃、胡椒、姜、玉米、花生、土豆、西红柿等传入我国，极大地丰富了各国的物质生活。我国的四大发明、冶铁技术、水利灌溉技术传入西方，西方的佛教、伊斯兰教、摩尼教、基督教等宗教和音乐、舞蹈、服装、百戏、绘画等艺术传入我国，对各国的科技和文化起了极大的促进作用。在东西方文化交流中，往返于丝绸之路的商人起了桥梁的作用，是他们不仅带来了物质交流，也带来了科技和文化的交流。

6) 河西绿洲的开发及变迁的探讨

史前文化时期，河西人口数量稀少，生产力低下，对绿洲自然生态系统的改造和影响有限，绿洲处于自然动态平衡状态并依自然规律演化。从以狩猎为主的原始农业到以灌溉为主的农业发展过程中，人类活动对绿洲的影响逐步增强，天然绿洲逐步被改造成人工绿洲。汉代是河西绿洲第一次大规模的农业开发时期，大片的天然绿洲被辟为田地，河西地区由游牧区变为农业区，灌溉农业与草原畜牧业相结合的生态系统

取代了绿洲自然生态系统，大规模开发使得绿洲下游一些地区和绿洲周围的垦区出现沙漠化过程。隋唐时期是河西绿洲第二次更大规模的开发时期，屯田遍布河西各地，中游绿洲的大规模开发，导致下游沙漠化趋势明显。明清时期是河西绿洲第三次更大规模的开发时期，绿洲人口和耕地面积大量增加，加剧了绿洲水土资源的矛盾，土地沙漠化呈日益加剧的趋势。不过，河西绿洲开发有两次衰退期，农田被大量抛荒，土地利用方式转变为以牧业为主或农牧兼有，自然植被在一定程度得以恢复，这与政权变化以及对河西地区开发方式的变化有关。建国之后，河西走廊成为甘肃省重要的商品粮基地和重工业基地，用水类型和规模迅猛增长，对水资源开发的强度和广度远超过了历朝历代，绿洲的规模不断扩大，绿洲的发展也到了极限，水资源利用的不合理导致一系列严重的区域环境恶化问题。除人为因素外，气候在绿洲演变过程中也是一个十分敏感的因素，气候相对干旱或湿润会加速或减缓绿洲的沙漠化过程，而不合理的开发活动是沙漠化的主要诱发因素。

7) 河西走廊政治战略地位的探讨

早在两汉时期，为了打通东西方交流的要道和巩固边防，汉王朝对匈奴发动了三次大规模的战争，终于将匈奴逐出河西走廊，并实行屯边移民，设置郡县，实现了对河西地区的有效管辖，并向北堵塞了匈奴南下的通道，向南隔绝了匈奴与羌、氏的联系，向西可征服统领西域各国，从而使汉王朝不仅雄踞中原，而且威震西域，极大地提高了汉王朝的政治地位。在西夏初期，党项族虽建立了夏州政权，但其势力仅仅局限于夏、绥、银、宥、灵、兴、环、庆等州，多为与宋或辽政权长期处于战争争夺的活动性战区，而东进关陇、西通西域、南连河湟、北控大漠的河西走廊成为战略要地，在西夏占领河西之后，其领土逐渐拓展，疆域轮廓大体形成，与宋辽成鼎足之势，河西走廊也成为西夏王朝物资供给的大后方。在历朝历代，中央政权对河西地区实行屯边移民政策，主要是巩固边关和抵御北方少数民族的南下，而元朝大军南下进入中原，首先占领了河西走廊，再灭西夏，然后南下大举进攻宋朝。河西走廊是连接中原地区与西域的咽喉，是丝绸之路的交通要道，因而在整个西北地区具有非常重要的政治战略地位。

3、河西地区区域可持续发展问题的探讨

1) 民勤绿洲荒漠化发展成因及治理措施的探讨

民勤绿洲需要治理的流沙区多达 60 万 hm^2 ，需要改造和恢复的退化林地 89 万 hm^2 ，因荒漠化危害而弃耕的土地达 30 万 hm^2 ，有 50 万 hm^2 天然灌木丛林处于死亡或半死亡状态，还有大面积的人工林在衰败。民勤绿洲的荒漠化是人为因素造成的，气候波动在某些时段起促进作用。自然河流的失、地表来水量减少和开荒导致民勤绿洲水资源利用方式改变，进而导致水环境和生态环境的变化。开荒和地表来水量的减少直接导致超采地下水，引起地下水位下降，进而引起土壤的干旱和植被的退化，绿洲自然河流的消失也导致土壤干旱和植被退化，而这一结果导致地表覆被降低，风沙活动加剧，最终导致风蚀荒漠化发展，这是民勤绿洲荒漠化的主要过程。另外，地表水减少、地下水位下降和水质恶化造成灌溉用水紧张，部分耕地弃耕，从而在强烈的蒸发作用下土壤下层盐分表聚，造成土壤盐渍荒漠化，这是绿洲北部的石羊河最下游地区荒漠化的主要过程。荒漠化的治理是一项系统工程，它需要主管部门来牵头，社会各部门和各种力量的共同参与。民勤绿洲荒漠化的治理主要在于开源和节流，控制中上游绿洲的用水量，实施跨流域调水，增加石羊河下游的下泄水量；调整农业用水结构，扩大节水型农作物的种植面积，改进灌溉技术，提高用水效率；严禁开荒，以水定地，增加农业科技的投入，提高土地的生产力和效益；保证生态用水，治理风沙口，在绿洲和沙漠之间构建防风挡沙林带等。

2) 内陆河流上平原性水库与山区水库作用的认识

在石羊河和黑河上，修建了许多中小型水库，它们在防洪、灌溉、发电等方面发挥着很大作用。石羊河和黑河发源于祁连山区，地表径流来自山区降水和高山冰雪融水，出山口以上为径流形成区，出山口以下为径流散失区。石羊河和黑河上的水库有些修建在山区，主要起着防洪和灌溉的作用，有些修建在走廊平原区，主要发挥着灌溉的作用。平原水库一般修建在低洼地带，水库面积较大，因而蒸发面积大，水资源的消耗也比较大；平原水库渗漏抬高了周围地区地下水位，促进了土壤次生盐渍化发展；平原水库拦蓄了洪水和冬闲水，减少了向下游输水，导致河流下游湖泊干涸并向沙漠化发展。山区水库可进行径流多年和年内调节，改变径流地域和时空分布不平衡，减少蒸发渗漏，保证缺水季节用水，拦蓄洪水，减少洪泛灾害，还可蓄水发电，开发水能，为农业提供廉价电力，实行以水发电，以电提水。对内陆河流来说，修建

山区水库比平原水库更好，它可以实现向中下游平稳供水，还对防治土壤次生盐渍化有好处，能把平原水库减少的渗漏蒸发水量向下游输送，改善下游生态。不过，保留一定的平原水库也是有作用的，它可以对山区水库的防洪起反调节作用，可以减轻山区水库在雨季的防洪压力。

3) 黑河中游湿地资源的作用和保护的保护的探讨

黑河中游干流湿地总面积 3.34 万 hm^2 ，主要分布在甘州区、临泽县和高台县境内，其中天然湿地 2.4 万 hm^2 ，包括河流湿地、湖泊湿地和沼泽湿地，人工湿地 0.94 万 hm^2 ，包括水塘、灌溉渠系和稻田、蓄水区 and 盐田。黑河中游湿地是内陆干旱区独有的湿地生态系统，在涵养水源、调节气候、净化水质、防风固沙、减轻沙尘暴危害、阻止巴丹吉林沙漠南侵，特别是在维系黑河流域可持续发展、维护区域生态安全等方面发挥着重要作用。黑河湿地位于我国候鸟三大迁徙路径西部路线的中段，有 4 种一级保护鸟类、18 种二级保护鸟类、60 多种其它鸟类途径此地，在保护生物多样性方面也发挥着重大作用。目前，黑河中游湿地资源存在面积持续萎缩、荒漠化程度加剧、污染严重、生态环境遭到破坏、生态环境脆弱、自我恢复能力差、保护和建设进程缓慢等问题。2011 年 4 月 16 日，国务院正式批准建立张掖黑河湿地国家级自然保护区，加快了黑河中游湿地资源保护的步伐。黑河中游湿地的保护应制定法规和政策，加大科学管理力度；采取人工促进措施，恢复退化湿地的植被；加强宣传力度，提高全民保护湿地的意识；制定湿地开发和保护规划，重点在于保护而非开发，避免人为活动对湿地生态的干扰；积极开展湿地资源的普查，加大对内陆河流湿地的科学研究；加大资金投入力度，长期、持续地保护湿地生态系统。

4) 河西地区特色农业发展与农业产业化的探讨

河西地区特色农业发展势头良好，酒泉市形成啤酒原料、中药材、食用菌、花卉、特色水果、特种养殖 6 大特色产业，张掖市大力发展制种、食用菌、酿酒葡萄、马铃薯等特色优势产业，武威市发展了优质饲草、无公害蔬菜、啤酒原料、特色水果等特色产业。农业产业化是现代农业的主要内容和特征，而发展特色农业又是区域经济优势选择的结果。推进农业产业化进程，可使地区潜在的相对优势转化为现实市场上的竞争优势，形成有竞争优势和区域特点的主导产业，建立独具特色的农业产业区，而特色农业产业区的建立又会进一步加速产业化的进程，两者相得益彰，相辅相成，因

此河西地区特色农业发展需要农业产业化来推进。河西地区的农业产业化组织程度低、规模小，龙头企业与农户之间的约束机制和利益分配机制尚不完善，特色农产品的深加工、保鲜、储藏缺乏技术支撑，优质特色农产品市场效应不高。今后，河西地区特色农业发展应坚持以市场为导向，明确特色农业发展的方向；特色农业的发展要成规模，体现出规模效应，再进行农业产业化经营，提高知名度；吸引中小企业、行业协会、高等院校和科研单位参与到农业产业化进程中，通过技术提高、合同约定、资金投入等将各环节联成一个整体；充分发挥政府引导、支持、调控作用，在特色农产品基地建设、招商引资、农产品推广宣传、信息发布和沟通等方面发挥积极作用。

5) 河西地区旅游资源开发的探讨

河西地区的旅游资源类型丰富，有大量人文旅游资源和自然旅游资源，旅游功能多样，可以满足游客观光游览、考古求知、艺术欣赏、宗教朝觐、科考研修等不同的需求，而且旅游资源品位高，有1处世界文化遗产、3处国家历史文化名城、1处国家重点风景名胜区、3处国家级自然保护区、10处国家级重点文物保护单位，大多具有很高的艺术欣赏和历史文化价值，以及宝贵的科学研究价值，但是河西地区的旅游产业发展与其资源极不相称，究其原因主要是旅游资源整合、景区建设、旅游产品开发和市场宣传上存在着弱点。河西地区旅游资源的优势在于丝路文化和地域风情，旅游资源开发应该在这两方面做文章。河西走廊记录并保存了外来文化、宗教、艺术中国化的演变过程和实物资料，其中石窟文化就是多元文化融合的精粹，同时河西走廊是中国传统文化和多元文化融合发展的杰出典范和物质见证。河西地区特殊的地理环境造就了特色鲜明的自然景观系统，大漠、戈壁、草原、雪山、绿洲、河流、胡杨林、油菜花、雅丹、丹霞地貌散布丝路古道，多姿多彩，五彩缤纷。河西地区处在农牧交错带上，古代是少数民族聚居区，悠久的民族历史文化和地域文化孕育了独具特色的民族风情，现在仍分布着众多少数民族，包括天祝的藏族、肃南的裕固族、肃北的蒙古族、阿克塞的哈萨克族，形成了以汉族文化为主，多个少数民族文化相互依存、共同发展的绚丽多彩的地域文化。应该将河西地区的丝路文化作为一个整体，形成独具特色的文化景观，显示其巨大的文化价值。由于石窟艺术具有垄断地位，应该是河西地区旅游形象的品牌，将丝路文化、石窟艺术、宗教文化、边塞文化组成的多元文化和独特的地域自然景观相互融合，树立整体旅游形象。

6) 水资源约束下河西绿洲可持续发展的探讨

根据河西绿洲生态经济协调发展评价研究表明,河西绿洲生态效益、经济效益水平平均很低,绿洲生态经济系统发展属于低水平协调,脆弱的生态环境支撑着经济发展,尚不存在良好协调发展区域。生态的恶性循环、经济的不稳定增长、经济结构的不协调与低级化、资源的粗放型利用、地域比较优势及分工协作程度较弱等是河西走廊绿洲生态经济系统的主要问题。河西绿洲可持续发展的关键是解决好水资源的合理利用问题。目前,河西绿洲的水资源利用并不合理,主要表现在水资源利用效率低下、水资源污染严重、上中下游水土开发利用不平衡等方面,对绿洲农业发展、生态环境建设与保护、城市发展等造成很大影响。因此,河西绿洲的可持续发展是水资源约束下的发展,做好水资源的合理利用才能保证绿洲的可持续发展。河西绿洲应以科学技术为先导,实现经济增长方式的转变,走技术型、集约型、规模化、低投入、高产出的道路,优化产业结构;应发展高效农业,大力推广滴灌等节水灌溉技术,提高水资源的利用率和经济效益,利用具有实行农业机械化和专业化生产的良好自然条件,加快农业产业化进程,建立粮食和名优特产品生产基地;应建立节水型绿洲经济体系,成立内陆流域水资源管理机构,统一调配水资源,协调上、中、下游及工农业用水,发展知识密集型沙产业;应以水资源为杠杆,确保生态用水,把南部祁连山涵养林生态植被、中部绿洲生态植被和北部荒漠生态植被结合为一个统一的生态系统,保护绿洲的生态环境。水资源约束下的绿洲可持续发展是一项系统工程,它需要科学的规划,发展目标和战略的长期贯彻执行,各部门和各行各业人员的共同参与,区域经济发展与生态环境建设的同步进行,只有将大大小小的各项工作做到实处,才可以促使河西绿洲的可持续发展。

四、实习要求

1、带队教师的要求

- 制定详细、科学、合理的实习计划,保证实习经费不超支。
- 精心准备实习内容,完成实习计划和目标。
- 提前安排好交通和住宿,合理安排学生就餐和休息时间。
- 做好实习动员工作,按分级管理体系组织和管理学生。
- 若出现意外事件,应及时向学院主管领导汇报,并及时做应急处理。

- 确保学生的安全，每天晚上亲自检查房间。
- 确保实习成员平安出发，并能平安返校。

2、实习学生的要求

- 野外实习机会难得，应从思想上给予高度重视。
- 要清楚实习目标和内容，争取有最大的收获。
- 在野外，勤观察、勤记录、勤思考、勤提问和勤讨论。
- 听从指导老师的安排，服从班长和小组长的管理。
- 不能擅自外出，必须向带队老师请假，准假后方可。
- 注意安全，要有危险意识，不能拥挤或推搡其他同学。
- 注意自己的言行，要明白自己代表着学院和学校。
- 保护环境，不能将垃圾乱扔在车内或野外。
- 要有集体意识及团结和协作精神，及时帮助身边有困难的同学。
- 实习结束后，及时整理实习记录，保质保量完成实习报告。

五、主要实习点介绍

1、蔡旗桥水文站

蔡旗桥水文站是石羊河上重要的水文监测站，主要监控石羊河中游的河流水情要素和进入红崖山水库的水量。由红崖山水库进入民勤盆地的地表水量，就是在蔡旗桥水文站来监控的。为了保证民勤绿洲的用水，石羊河水利综合管委会按计划每年向红崖山水库的下泄水量不少于 2.67 亿 m^3 ，这样才能保证民勤绿洲的工农业用水和生态用水，遏制地下水继续下降的局势。根据《石羊河 2011 年度向民勤调水方案》，石羊河从西营水库向民勤调水从 3 月 8 日开始，全年共调水五次，累计下泄水量 18026 万 m^3 ，蔡旗断面实际收到水量 13455.7 万 m^3 。截止 9 月 25 日，蔡旗断面总过水量 24192.9 万 m^3 ，其中西营水库调水 13455.7 万 m^3 ，景电二期工程调水 5154.4 万 m^3 ，河流自然来水 5582.8 万 m^3 。按年初计划，景电二期工程还会开始秋季调水，完成年初 8200 万 m^3 的调水任务。若调水任务全部结束，向民勤盆地调水应达到 27238.5 万 m^3 ，能够完成向民勤盆地调水的计划和任务。2010 年 10 月 23 日，干涸了 51 年的青土湖重新出现约 3 km^2 的湖面，标志着石羊河综合治理初见成效。

2、红崖山水库

红崖山水库位于河西走廊东北部的石羊河下游，处于腾格里和巴丹吉林两大沙漠的包围之中，距民勤县城 30km，是一座沙漠洼地蓄水工程；水库修建于 1958 年，设计坝高 15.1m，坝长 8060m，总库容量 1.27 亿 m^3 ，现有效库容 9800 万 m^3 ，只有西面依红崖山（海拔 1750m）而建，其它三面都是人工所筑，库水面积 30 km^2 ，控制流域面 13400 km^2 ，设计库容 1.27 亿 m^3 ，设计灌溉面积 6 万 hm^2 ；水库建筑有输水洞、泄洪闸、西坝非常溢洪道等，以蓄水灌溉为主，兼具防洪、养渔、旅游等综合利用效能。1958 年兴修红崖山水库时，曾有过“修”与“不修”的争论。反对方认为，当地属于干旱区，再大的洪水也不会造成灾害，一旦截流将造成下游缺水，甚至沙化，赞成方认为水害会造成粮食歉收。在当时以粮为纲的背景下，最终水库还是修起来了，直接导致青土湖完全干枯。红崖山水库是平原沙漠水库，由于面积大、深度浅，所以蒸发损失大，这是内陆干旱地区不可避免的问题，但是对民勤的经济发展有一定的积极作用，可以宏观控制水资源来灌溉绿洲。由于中上游用水量增加以及气候的周期性变化，进入红崖山水库的流量逐年减少，50 年代、60 年代、70 年代、80 年代、90 年代、2000-2005 年分别为 5.45、4.47、3.25、2.17、1.36、0.94 亿 m^3 。红崖山水库来水量减少的主要原因有：山前平原用水量增加和渠系利用率不断提高；山前平原地下水开采规模加大；山前泉水溢出量逐渐衰退；祁连山东部降水量呈减少趋势。根据民勤绿洲用水需求，红崖山水库水量不少于 2.29 亿 m^3 。

3、民勤沙生植物园

民勤沙生植物园坐落于薛百乡西端的沙漠中，始建于 1974 年，植物园占地 70 hm^2 ，园长 1100m，宽 550m，是我国第一个北方荒漠植物园。整个植物园分成搜集区（包括乔、灌、草三个分区）、选育区、经济植物区、固沙造林实验区、天然灌丛封育区、采种区、苗圃、综合治沙展览室、气象站等 12 个各具特色的区域，它是我国西北地区荒漠植物的科研、教学和国内外技术交流的场所。园区引种栽培的沙生、旱生植物及乡土植物共计 470 余种（其中珍稀濒危植物 13 种），收藏植物标本 700 余种，计 5000 多号，动物及病虫标本 500 余种，计 2000 多号。沙生植物园是目前国内最具规模的荒漠植物种质资源立体基因库，沙生植物园建有植物标本室、动物标本室、治沙科技展览室、主要沙旱生植物蒸腾耗水观测实验场等科研科普设施。植物标

本室荟萃国内外沙生植物精品 600 余种，动物标本室陈列着 500 多种动物标本，治沙科技展览室里陈列的各种资料，主要是沙生植物园的发展历程及在治沙研究上所取得的巨大成果。沙生植物园是沙生、旱生植物的引种培植中心，主要从事发掘沙区野生植物资源、选育良种和繁殖推广等工作，同时开展荒漠植物的生物学、生理学、生态学的特性观察、测定及探索经济利用途径的试验研究为发展荒漠地区的林牧农副业提供优良种苗、技术措施和科学依据。

4、青土湖

青土湖原名鹈野泽，面积最大时可达 1.6 万 km^2 ，水深在 60m 以上，是一个巨大的淡水湖泊，后来一分为二，其中西面的叫西海，也叫休屠泽，民国时改为青土湖，解放前有 100 余 km^2 的水域面积。青土湖于 1959 年左右完全干涸，腾格里和巴丹吉林沙漠在此合拢，青土湖底逐渐沙化。青土湖消失的主要原因是红崖山水库的修建，使它失去了地表水和地下水的补给，进而导致沙化。青土湖区沙层厚 3-6m，风沙线长达 13km，流沙以每年 8-10m 的速度向绿洲逼进。据研究，民勤湖区沙化土地每年以 2.3% 的速度增加，每年有 470 hm^2 的土地沦为沙漠。据民勤水利部门的调查，民勤地下水净开采量达 5.2 亿 m^3 ，超采近 3 亿 m^3 ，地下水的过度开采导致湖区地下水位下降 18-22m，地下水的水质也恶化。在 50 年代，青土湖的芦苇有 2m 多高，70 年代退化为 50cm 以下的鸡爪状芦苇。在 60 年代，民勤的人工固沙林生长良好，在 80 年代以后大片衰退和死亡，而且天然荒漠植被减少，胡杨林几乎消失。经过石羊河流域的综合治理，使红崖山水库的来水量增加，民勤盆地的地下水位有所回升。2008 年以来民勤实施关井压田方案，地下水开采量减少到 0.98 亿 m^3 以下，基本实现了地下水的补采平衡（民勤地下水的可开采量在 1 亿 m^3 左右）。2011 年，位于民勤绿洲东线、腾格里沙漠边缘的黄案滩，地下水位已由 2008 年关井前的 4.2m 回升到目前的 3.3m，回升 0.9m，关闭的 96 口水井中有 7 口已形成自流涌泉，植被覆盖率已由 2006 年的 28% 增加到 36%。

5、武威文庙

武威文庙位于凉州城区东南隅，平面呈长方形，南北长 198m，东西宽 152m，占地面积 30096 m^2 ，始建于明正统二至四年（公元 1437-1439 年），后经明成化、清顺治、康熙、乾隆、道光及民国年间的重修扩建，逐渐成一组布局完善的建筑群，迄今

已有五百余年的历史。文庙由三部分组成，东为文昌宫，中为文庙，西属凉州府儒学院，目前只有东、中两组建筑，儒学院已毁。文庙的整个建筑布局对称，结构严谨，是一组造型雄伟的宫阙式建筑群，规模宏大，气势雄壮，明清之际被誉为“陇右学宫之冠”，是凉州文人墨客祭祀孔子的圣地，目前是西北地区建筑规模最大、保存最完整的孔庙，属全国三大孔庙之一，庙内现设有武威市博物馆。文庙现存建筑以圣庙和文昌宫保存最好，庙内古柏参天，雕梁画栋，檐牙高啄，碑匾林立，著名的有刻有回鹘文的高昌王世勋碑，刻有回纥文的西宁王忻都公神碑，保存最完整的中文—西夏文对照珍本词典“西夏碑”（重修护国寺感应塔碑）。东边的文昌宫以桂籍殿为中心，前有山门、戏楼，后有崇圣祠，中为二门戏楼，左右有牛公祠、刘公祠。文庙西以大成殿为主，前有泮池、状元桥，后有尊经阁，中有棂星门、戟门，左右有名宦、乡贤祠。文庙原来设有正门，面南而开，它的最南端是一堵影壁，影壁两侧各开小门，朝东的叫“义路”，往西的称“礼门”。由“义路”进入庙院，影壁北面是半月型的泮池，池上有一座石料拱桥，名“状元桥”。棂星门是明正统年间建筑的一座木质牌桥，穿过棂星门就到了戟门，戟门两侧是乡贤、名宦祠，是供养社会贤达和清官牌位的地方。戟门是大成殿近前的一道门，大成殿建在宽阔的石筑台基上，保留着宋元建筑风格，大有至圣至尊的气派。大成殿之后为尊经阁，是两层土木结构楼，是武威现存最高大的古代重楼建筑。

6、雷台汉墓

雷台汉墓是东汉晚期的大型砖石墓葬，因在高约十米的土台上建有明朝中期的雷祖观而得名。雷台汉墓是“守张掖长张君”（约在公元 186-219 年）的夫妻合葬墓，墓道长 19.34m，墓室分前、中、后三室，配以左右耳室三处，出土金、银、铜、铁、玉、骨、石、陶器等文物 231 件，铜车马仪仗俑 99 匹，其中铜奔马艺术价值最高。铜奔马又称马超龙雀，呈发绿古铜色，马高 34.5cm，长 45cm，重 17.5kg，马呈飞奔状，三足腾空，昂首扬尾，右后足下踏一展翅奋飞回首惊视的“风神鸟”龙雀。骏马在中国古代是作战、运输和通讯中最为迅速有效的工具，而强大的骑兵也曾经是汉朝反击匈奴入侵，保持北部地区安定必不可少的军事条件，所以汉人对马的喜爱超过了以往的任何朝代，并把骏马看作是民族尊严、国力强盛和英雄业绩的象征，雷台汉墓出土的铜车马仪仗正是这一历史的真实反映。“马踏飞燕”是汉代艺术家高度智慧和丰富想象、浪漫主义精神和高超艺术技巧的结晶，它改变了传统天马的造型手法，

又符合力学平衡原理，蕴含丰富的天马文化内涵，铸造技巧精湛，堪称青铜艺术极品，是我国古代雕塑艺术的稀世珍宝。1983年10月，“马踏飞燕”被国家旅游局确定为中国旅游标志，1985年武威市将“马踏飞燕”定为城标，1986年定为国宝级文物，是国家文物局禁止出国展出的文物之一。

7、神州荒漠野生动物园

武威市濒危动物研究中心位于城东 21 km 的清源镇，前身为武威县治沙造林站，在腾格里沙漠南部边缘。1987年11月，林业部和甘肃省人民政府批准成立该中心，总面积 18 万 hm^2 ，核心建设区 1 万 hm^2 ，主要从事濒危珍稀动物的拯救、保护、繁育研究和东沙窝沙漠综合治理工作。1994年11月，经林业部批准，在中心基础上设立“神州荒漠野生动物园”。园区已建成办公楼、招待所、科技楼、瞭望塔、动物标本展览馆等基本设施 2412 m^2 ，动物圈舍 3182 m^2 ，动物半放野区围栏面积 0.67 万 hm^2 ，有赛加羚羊、普氏野马、野骆驼、野驴、金丝猴、扭角羚、白唇鹿等濒危珍稀动物 10 余种，共计 180 多头。濒危动物保护研究是园区的主要工作，在加强濒危动物保护的同时，积极探索濒危动物保护研究的新路子，促进濒危动物保护由被动型向主动型转变，由单一的社会公益型向经济保护型转移。目前，该中心已成功引进和繁育赛加羚羊、普氏野马、金丝猴、野骆驼、野驴、扭角羚、白唇鹿、藏原羚等濒危珍稀动物（包括鸟类）53 种 398 头（只、匹），特别是普氏野马表现出良好的适应性和繁殖能力，种群数量已达到了放野条件，目前已做好放野马群的遴选调配、试验性饲喂等放野前的准备工作；赛加羚羊也取得突破性进展，在驯养地建设等方面奠定了良好的基础，是目前国内惟一的赛加羚羊人工驯养、繁育、保护、研究基地；野生双峰驼是世界级濒危物种，该中心现有的 11 峰野生双峰驼是国内惟一的、最大的人工饲养种群。此外，园区建有科技馆和动物标本展览室，制作展出各类动物 800 余件，是一个寓教于乐的科普教育基地。

8、小海子水库

小海子水库位于甘肃高台县南华镇小海子村境内，是一座中型平原洼地水库，有三清渠从黑河引水灌溉，水库大坝长 10.1km，坝高 8.72m，水域面积 5.4 km^2 ，最大水深 6.5m，最大库容 1048.1 万 m^3 ，每年经过 4 次复蓄，年调节水量达到 1700 万 m^3 ，担负着南华、巷道、宣化、骆驼城 4 个乡（镇）的 47 个行政村 10 万亩农田灌溉和 4

万多人的饮水任务。小海子水库分为上、中、下三个库，其中上库的库容为 180 万 m^3 ，中库的库容为 581.1 万 m^3 ，下库的库容为 287 万 m^3 。小海子水库始建于 1958 年，后经 1986、1990 年两次加固加高形成现状规模。由于历史的原因，水库存在坝体质量差、坝基渗漏严重、安全超高不够的问题，被省、地业务主管部门和水利部南京大坝鉴定委员会鉴定为病险水库，2001 年国家计委、水利部列为西部专项资金病险水库处理项目，批复总投资 2275 万元，工程于 2002 年 5 月 28 日正式开工建设，2004 年 10 月竣工。此次水库完成的主要建设任务有改移坝线后新建坝体 5.004km，原坝体加固处理 5.006km，新建三清渠、丰稔渠两座输水洞，新建小海子支渠 1.85km，新建三清渠连接段工程 0.5 km。2004 年 4 月 20 日小海子水库下库突然发生决口，决口大坝长约 30m，最大流量约 $90\text{m}^3/\text{s}$ ，蓄积的 280 万 m^3 水大部分流失，淹没农田 300 多 hm^2 ，造成直接经济损失 179 万元，专家认定是坝基渗漏造成大坝溃决。2011 年，下库决口处已堵住，开始重新蓄水。

9、骆驼城遗址

骆驼城遗址位于高台县骆驼城乡，濒临摆浪河，地处明海沙区的南部边缘。骆驼城是南北相连的两座城，北城俗称“皇城”，与南城相通的门残存着方形的瓮城，厚实的墙体大部分挺立着，城垣四角筑有坚实的角墩。南城内已平坦无物，西南角另建有一座小城，俗称“宫城”，城内一眼古井，井壁上勒出道道深深地绳索凹痕；南城南北长 248m，东西宽约 222m，面积约 5.5 万 m^2 ，残垣基高 4.6m，顶宽 1.5m，残高 1.5~5.0m 不等；南城四角均有筑角墩，角墩为方形，边长为 7m，其中东北角墩的高度达 13m 左右；南城有东西二门，宽约 7m，正南有瓮城，瓮城墙用子母断砖砌成；南城的夯层厚度 15cm，城内外散布有较多的灰陶片、黑陶片和碎砖等。北城南北长 245m，东西宽 220m，面积约 5.4 万 m^2 ，略小于南城；北城型制与南城基本相同，门在南部，门宽 4m 左右，设有瓮城，门上筑有汉代子母转，曾经在这里发现过比较小的五铢钱、小型扁铜针、绳纹陶片等等；全城共有四个门，每个门外都设有瓮城，外城的门上且是双向瓮城，再加以城的四隅各有角楼，东西墙又加筑有马面等，其整体结构的精巧、严密，表现出了唐代边城的风貌。

骆驼城周围还分布着汉晋时代的墓葬群，古绿洲的农业垦殖区分布在摆浪河北岸，今日流沙中还隐约可见城垣、耕地的痕迹，古垦殖区范围约 0.16 万 hm^2 ，但出露的耕地已风蚀了约 0.5-1.0m。骆驼城遗址遗存丰厚，古城周围地表遗物多汉晋五铢钱，

唐代开元钱和汉、魏晋铜印、箭镞。遗址南墓群出土魏晋画像砖、木尺、猴型木印、汉晋几年简牍、彩绘木马车、西晋纪念彩帛旌旗和彩绘木板画等珍贵文物，部分已被国家文物局专家组鉴定为国家一级文物。五座窑遗址附近出土有魏晋帛书，亦定为国家一级文物。1998年发掘清理的西晋墓群，被国家文物局列为1998年度全国重点要考古发现之一。许三湾墓群出土文物有前秦建元十四年的纪念墓画像砖，魏晋彩绘画像砖、魏晋木牍、前秦木版画、前秦牵马俑汉晋全钱币和铜镜德等文物，以其品位高、数量多而填补了五凉时期的史料空白。唐以后，骆驼城绿洲由于战争和摆浪河上、中游灌溉面积扩大，引水增加，农业区溯河上移，下游水源断绝而最终废弃。

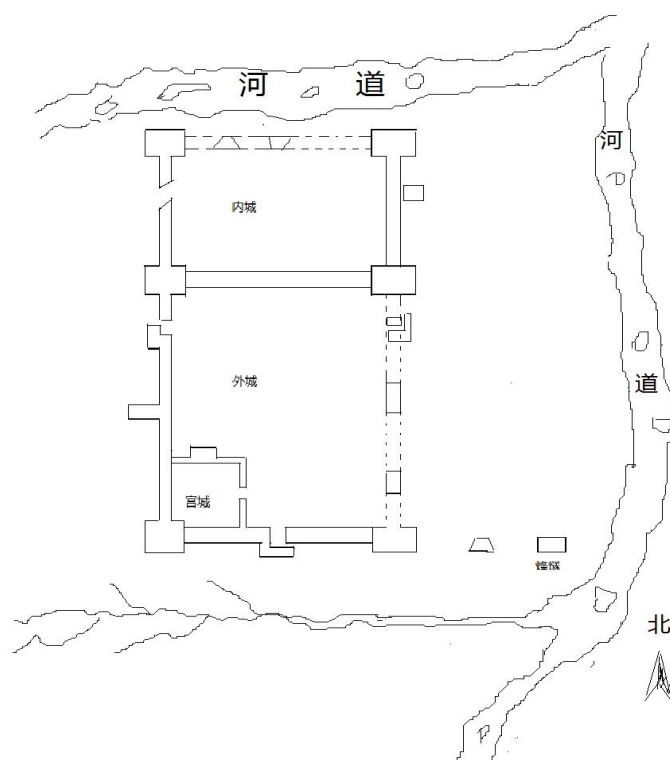


图2 骆驼城的示意图

10、正义峡水文站

正义峡水文站位于高台县罗城乡天成村，是黑河进入额济纳旗的重要水文控制站，属于国家级水文站，始建于1943年9月，担负着黑河中游的流量、流速、水位、水温、降水、蒸发、冰凌、泥沙流失等监控监测任务，记录着黑河中游绿洲的用水状况。该水文站距河源488 km，集水面积35.634平 km^2 ，是黑河中游和下游的分界断面。黑河下游的额济纳旗自从80年代以来水文和生态退化严重，有三分之四的水井干涸，地下水位下降2-3m，水质恶化，沙漠化面积逐渐扩大，绿洲严重退化，沙尘

暴天气频繁发生,其生态环境退化的主要原因是黑河中游绿洲大量用水,来水量减少,再加上人口的快速增长使土地超载放牧,导致生态环境恶化,成为我国沙尘暴的策源地之一。2001年开始实行黑河综合治理,在中游实施“全线闭上,集中下泄”,实现黑河上游15.8亿 m^3 来水时,下泄9.5亿 m^3 的分水目标。在调水期间,每天按六段制拍发水情,有时加级到每小时,严密监测水头的进程,精确记录水头经过断面的时间。2002年7月17日东居延海首次进水,9月水面达24 km^2 ,2003年9月14日西居延海首次进水,面积为2.1 km^2 ,连续9年的成功调水,东居延海地下水位开始复苏,原先枯死的胡杨又有了绿色,2009年水域面积达36.87-47.73 km^2 ,结束42年的干涸状况。正义峡水文站建于1943年,积累了将近70年的水文气象资料,这为研究黑河水资源提供了非常宝贵的资料。正义峡也是非常重要的古道,是中原王朝抵御北方少数民族南下的重要边塞,周围山头上有许多烽燧遗迹。

11、冰沟丹霞

张掖的丹霞地貌集中分布在临泽、肃南两县境内,面积达300多 km^2 ,是中国丹霞地貌发育最大、最好、地貌造型最丰富的地区之一。本区丹霞地貌主要由红色砾石、砂岩和泥岩组成,沿梨园河两岸及其各支流(沟)连片分布,分为南北两大群,中间夹张掖绿洲盆地,遥相呼应。北群丹霞地貌地势相对平缓,主要以单斜山为主,以山体纹理、脉络清晰见长,南群丹霞地貌以交错层理、四壁陡峭、垂直节理、色彩斑斓而称奇,是张掖丹霞地貌的主要分布区。按照区域相对集中度,又可以划分为五个小区:北岸的肃南大河乡冰沟-神鹰大峡谷-榆木沟丹霞地貌小区,南岸的肃南康乐乡大小勒巴沟丹霞地貌小区,肃南白银乡熬河彩色丘陵-芦苇沟丹霞地貌复合景观小区,肃南红湾寺镇白庄子大红山丹霞地貌小区,临泽南台子丹霞地貌小区。张掖丹霞地貌分布广阔,场面壮观,造型奇特,色彩艳丽,是我国干旱地区最典型和面积最大的丹霞地貌景观,具有很高的科考价值和旅游观赏价值。

丹霞地貌的景观特征可分窗棂状宫殿式、柱状式、巷谷式三种类型。窗棂状宫殿式是张掖最为典型的丹霞地貌,是在水平及缓倾斜红色岩层的陡壁上,水力沿节理下蚀,又在软岩夹层中受包括风力的侧蚀,共同作用形成的楼体状、格子状的丹霞地貌,主要分布在芦苇沟-敖河及冰沟一带的沟谷内悬壁上,其规模宏大,景致特别,红色薄层砂岩构成楼体顶、底板,厚层泥岩中的泥柱似窗棂楼柱,清晰可辨,阁阁相扣,层层叠叠,且顶部绿草丛生,气势雄伟,形象逼真,犹如世界建筑大师巧夺天工

之作，典型的景点有神仙宫、万佛峡、古城堡等。柱状式是独立分布的单体拟人拟物景观，其由窗棂状宫殿式丹霞地貌的进一步发展而来，水蚀作用使得垂直节理加宽、围岩坍塌、陡崖坡不断后退且面积越来越小，整个岩体退缩成为堡状残峰或孤立的石柱，并再次经过水力和风力的侵蚀使之圆润，形成了如柱、如瓶、如鹿、如驼、如龟、如鹰、如灵芝、如情侣、如寿星等千奇百态的拟人拟物景观群落，典型的景观主要有仙驼迎客、双龟聚首、盼郎归等。巷谷式丹霞地貌，是水流沿原始构造层面或垂直节理下切侵蚀而成的巷谷和一线天状的景观，这种景观主要发育在神鹰大峡谷，是丹霞地貌发育的最初阶段。

冰沟丹霞位于张掖市以西 50km 的肃南县康乐乡，海拔 2200m，面积约 15 km²，由白垩系褐红色泥岩、页岩、砂岩、砂砾岩、砾岩构成，是目前我国发育最好的窗棂状宫殿式丹霞地貌。该丹霞地貌对岩性的要求在坚硬程度及层厚上均有降低，加上风蚀作用强烈，蒸发量大，植被覆盖低，陡崖面上变化多姿多彩，发育有许多独特的丹霞地貌形态，如泥乳状、窗棂状、廊柱状、叠板状、陡崖状、蜂窝状、宫殿式等多种奇特形态的丹霞地貌。冰沟丹霞地貌主要为窗棂状宫殿式和柱状式丹霞，其中柱状式丹霞分布在沟口处，进沟以后多为窗棂状宫殿式丹霞。

12、甘浚彩色丘陵

甘浚彩色丘陵的面积约 40 km²，距张掖市 35km，它形成于距今 6000 万年至 1.4 亿年前，是喜马拉雅造山运动过程中发育而形成的红色岩系，由于新生代的沉积被剥蚀，基岩层出露遭受风化。彩色丘陵形成于中生代的侏罗纪，是湖相沉积，有层理，形成夹黄色、黄绿色、蓝灰色、灰白色、浅红色的褐红色泥岩、页岩和粉砂岩，这是形成环境不同而造成的，氧化环境使岩石颜色发红，还原环境使岩石颜色发青、发绿。由于地处青藏高原的边缘，在抬升的过程中形成单面山、猪背岭等倾斜构造。由于成岩作用弱，非常容易风化，表面盐分蒸发形成结皮，而下部松软，是泥岩强烈风化的结果。由于地形扭曲了色彩，色彩幻化了地形，形成了五彩斑斓的丘陵，其彩色的条纹如丝如带，随着山势起伏，随着山坡的陡缓挥洒自如，绵延展布，恰似一道锦缎铺就的彩色长廊。彩色丘陵与丹霞地貌是在同一类岩层上发育起来的，这类岩层被学者们称为“红层”。红层一般发育在地质时期内陆盆地的河流或湖泊环境中，盆地边缘往往堆积着巨厚的洪积相混杂泥砾，往盆地中心则渐变为洪、冲击砾岩，沙砾岩，砂岩与河、湖积细沙，粉砂岩或泥质岩。大部分丹霞地貌发育在相对坚硬的砾岩、沙砾

岩和砂岩的红层地区，而相对较弱的粉砂岩和泥质岩则发育红层丘陵。丹霞和彩丘都属于红层地貌，只不过形成彩色丘陵的红层里面有不同色彩的夹层而已，两者都已流水作用为主要外动力，所不同的是形成丹霞地貌的石头较坚硬，故形成大量的悬崖峭壁，而形成彩丘的红层大多是软弱的泥质岩，难以保持悬崖峭壁。

13、东灰山遗址

东灰山遗址位于民乐县城北 27 km，六坝乡林场东侧，是新石器文化遗址，遗址南北长 600m，东西长 400m，为甘肃省文物保护单位。50 年代初，当地农民在“灰山子”附近开荒种地，在挖取灰土当肥料时陆续发现不少残破的彩陶器和打制、磨制的石器。1958 年 9 月，甘肃省文物工作队对东、西灰山进行了初步的考古调查，发现“灰山子”是一处古人类活动的聚落遗址，初步认定为新石器时代晚期的遗存，属四坝文化类型。1973 年，当地农民在东灰山遗址东侧开挖一条南北走向的水渠，暴露出遗址的文化层。1975 年，张掖地区组织文物普查队对东灰山等遗址进行了详细调查，发现东灰山遗址位于民乐县洪水河下游沙滩河东岸的高台地上，由于人类长期的居住活动，使地貌生态遭到破坏，废弃后的遗址成为荒漠滩地。1985 年 7 月，中国科学院遗传研究所研究员李璠在遗址灰层找到了炭化麦粒和一些石器、陶片。1986 年 7 月，李璠再次对东灰山遗址进行了详细调查，在遗址剖面的文化层内采集到石器 56 件，完整的陶器 4 件，并采集到骨末及牛、羊、猪等家养动物牙齿的碎骨、青砾石磨制的石祖等。李璠采集的炭化粮粒有数百粒，经研究发现有小麦、大麦、高粱、粟和稷。1987 年夏，甘肃省考古研究所与吉林大学北方考古研究室对东灰山遗址进行了保护性发掘，在墓葬区布探方 21 个，居住地布探沟 1 条，共揭露面积 380m²，清理墓葬 249 座，共获各类遗物 627 件，有石器、陶器、骨器、铜器和少量金器。

东灰山遗址发现了人类最早驯化的小麦，与今天的小麦几乎相同，大麦为现甘、青、藏地区种植青稞的原种。在一个新石器遗址发现五种以上的农作物遗存，这在我国尚属首次。这些碳化谷物在我国黄河流域所经营的旱农制和栽培的农作物得到全面反映，把黄河流域农作物种植的历史提前了 1000 年，有力的证明了中国是普通小麦、大麦、高粱等作物的原产地之一。东灰山遗址属于四坝文化，马家窑文化的晚期，已进入铜、石并用时代。河西走廊的马家窑文化来自河湟地区，武威、酒泉都有发现，东灰山遗址是马家窑文化西迁的有力证据。

14、扁都口

扁都口地处祁连山北麓，北距民乐县城 30km，海拔 3500m，南通祁连县博堡乡，北达甘肃民乐县炒面庄，是连接甘青两省的咽喉，地势险要，山势峻峨，自古以来便是兵家必争之地，也是商旅通行的重要通道之一，古丝绸之路的南路从青海由此经甘肃入西域。扁都口峡谷长 28km，宽约 10m，险隘深邃，峡谷两侧奇峰耸立，峭壁突兀，怪石森然，叠嶂无穷。扁都口自汉唐以来，一直是羌、匈奴、突厥、回纥、吐谷浑、吐蕃等民族相互联系和出入甘青之间的重要通道。汉武帝元狩二年（公元前 121 的），骠骑将军霍去病率数万精兵出陇西，过浩门水（今青海大通河），经大斗拔谷（今扁都口），进入河西走廊，深入匈奴驻地千余里，大败浑邪王，河西走廊从此归入汉朝版图。东晋时期，僧人法显由靖远经兰州、西宁，穿越扁都口到达张掖。隋大业五年（609 年）三月，隋炀帝西征土谷浑后，经此地去张掖召见西域二十七国使者（号称“万国博览会”），六月进入扁都口，天气突变，大雪纷飞，“士卒冻死大半”，在《隋书·炀帝纪》中有记述。唐朝时，因此地地理位置险要，置“赤水守捉”，设关驻兵扼要隘，保护西域通道。天宝元年，河西节度使王垂遣歌舒翰为大斗军副使，防守有功，晋升为左卫郎将。清代，在扁都口设察汉俄博营，康熙四年，在俄博营树立界碑“甘州府俄博营”，同治十三年，又依山筑城，后毁。一九四九年九月中旬，中国人民解放军第一野战军一部也是从青海进入扁都口，一夜疾驰，突然出现在炒面庄的国民党守军面前，一举解放了民乐而挺进张掖。

15、山丹军马场

汉元鼎四年（公元前 113 年），汉武帝梦骏马生渥洼水中，下诏在中央王朝设苑马司负责马政，在大马营草原设置牧师苑，由于大马营草原因位在河西敦煌、酒泉、张掖、武威四郡中部，有天然大草场和丰盛的水源，历朝王朝大军可从这里不断得到军马补充。至北魏太延 5 年（公元 439 年）结束了河西“五凉纷争”，统一了北方，扩充后的大马营草原，十数年养马高达 200 万匹，骆驼 100 万峰，牛羊无数。隋大业 5 年（609 年），隋炀帝西巡张掖，御驾焉支山，亲临大马营草滩，并下令在大马营草滩设牧监，牧养官马。唐朝初年，太宗李世民命太仆张景顺主持牧马 24 年，唐代养马极盛时期已逾 7 万匹以上。元至元 8 年（1271 年），元世祖在宋朝、西夏统治期间废弃了 200 多年的大马营草原上重新设置了皇家马场，派千户一名镇守负责。明

弘治 17 年（1504 年），重建大马营草原马场公署、住房、仓库及马厩，当时养马 4 万余匹。清嘉庆 6 年（1801 年），大马营草滩养马 1.8 万匹，清道光 18 年（1938 年）已达 2 万匹，晚清时局动荡，马政衰微，只有马数百匹。民国 8 年（1919 年）10 月，陆军部委任虞奎武为大马营马场场长，归陆军部军牧司管辖。后因战事频繁，马场几经沉浮，于民国 18 年（1929 年）论为军阀马步青、马步芳兄弟的私人牧场。1949 年 9 月 21 日，中国人民解放军正式接管山丹军马场。

山丹军马场位于山丹县南 55km 处的大马营草场，是目前世界上历史最悠久、亚洲规模最大的世界第二大马场。大马营盆地东西长 53km，南北宽 70km，面积 2192km²，西北部全部开垦成农田，主要种植啤酒大麦和油菜。山丹军马场地势平坦，水草丰茂，是马匹繁衍、生长的理想场所。自西汉以来，这里以当地蒙古马为基础，又引进了各种西域良马，杂交培育出的山丹马驰名天下，这里遂成为历代皇家军马养殖基地。山丹马体形匀称，粗壮结实，雄健强悍，耐粗饲，适应性良好，速度和持久力俱优，是驮、乖、挽状用的良骥，目前共有一万多匹马。

16、八卦营古城遗址及汉墓群

八卦营古城遗址，位于扁都口北端的永固乡八卦营村西北，被童子坝大河劈为东西两半，遗址由外城、内城、紫英台、点将台四部分组成，面积约 36.782 万 m²。外城东西长 623m，南北宽 590m，城垣残高 1-2m，底宽 14m，夯土层厚 8-10cm，东、南、北三面有护壕，宽 10m，深 0.8-1m，西面以童子坝大河为护壕。内城东西长 287m，南北宽 283m，底基宽 6m，残高 1-2m，夯土厚 6-10cm，东、南、北三面有护壕，宽 8m，深 1-1.2m，西面以童子坝大河为护壕。内城中央有一正方形的夯土台，俗称紫英台，边长 40m，残高 5m。城址东北 600m 处有一夯土台，俗称点将台，边长 50m，残高 5m，面积 2000m²的高台，地面有灰陶片。城垣遗址地表有大量汉代残砖、碎瓦、灰陶片、石磨残块，遗址内出土过汉代铁铧犁、石磨、陶耳杯和汉代五铢钱等文物。相传霍去病在此排八卦阵击败匈奴，此城从汉代开始，终止于魏晋南北朝，与汉墓群一起于 2006 年被批为国家重点文物保护单位。这里依山傍水，宜牧宜农，汉、晋时期曾是屯兵立营之地。该古城遗址对研究汉代城池建筑、军事防御以及军民生产生活有十分重要的价值。

20 世纪 60 年代末、70 年代初，八卦营村民在农田基本建设中于村东坡上取土，屡屡发现古墓，引起当地政府及文化部门的重视。1975 年，张掖地区组织文物普查

队，在北京大学考古学系马世长教授、四川大学历史系刘玉权教授指导下对全区文物进行普查。在对民乐八卦营墓群的调查中，发现八卦营村东的背背山、直岭岭、簸箕洼、麓沟山、乱疙瘩等 5 条山岭上分布有大量的古墓，从山脚到山顶都有分布，面积达 2km²。从山坡暴露发现的墓葬有土室墓、砖室墓；墓顶结构有穹窿顶、盃顶、券顶；墓室结构有单室、双室和三室；墓砖多为条形砖、子母砖；葬具多为棺木，也有少量的瓮棺葬。历年来，当地文物部门对村民在山坡取土发现的墓葬进行清理（1981 年已禁止取土）并征集了失散文物。这些文物包括各类陶器、铜器和钱币、印章等。陶器主要有罐、壶、钟、鼎、盆、瓶、盘、耳杯、瓮、井等，铜器主要有镜、弩机、矛、剑、凿、釜、带钩、箭头等，木器有马、牛、羊、鸡、案、车等，出土的钱币有汉半两、武帝五铢、新莽刀、布、货泉、东汉剪边五铢、魏晋五铢等，时代跨越 500 多年。1993 年，民乐县境内盗掘古墓成风，八卦营墓群深受其害。地、县文物工作者在调查八卦营被盗墓葬时发现了 5 座保存完好的汉、晋壁画墓，这些墓室壁面用白粉涂刷，然后用墨笔勾勒土红、石青彩绘，壁画内容为四神中的青龙、白虎、朱雀、玄武，还有兵器图、射猎图、独角兽、山川、树木、日、月、山丹古城。

17、永固城遗址

永固城遗址位于民乐县永固镇童子坝河边，如只剩下西北一隅的断壁残垣在大漠的余晖落照中述说着历史的沧桑。永固城地处祁连山北麓，焉支山西侧，南控大斗拔谷隘口，是河西走廊南通唐蕃古道的捷径，为东西交通要冲，历为兵家必争之地，历史上河西发生的许多重大事件都与这座古城有关。据史料记载，永固城最早出现于春秋战国时期，当时居住在河西一带的月氏曾在这里建起月氏东城，统辖黑河以东及湟中地区的月氏部落。西汉初期，匈奴赶走月氏，将月氏东城建为单于王城。汉武帝元狩二年（公元前 121 年），霍去病率骑兵出大斗拔谷突袭单于王城，将匈奴逐出河西。东晋永和十年（公元 354 年），前凉王张祚在此置汉阳县。西晋隆和元年（公元 362 年），前凉张学靓在此置祁连郡。隋为赤乌镇，隋炀帝西巡张掖，经扁都口，在此城休息。唐为赤水守捉城和大斗城。宋天圣六年（公元 1028 年），西夏李元昊攻破甘州回鹘的删丹都城，回鹘余部退守此城作为临时都城，仍名删丹。明朝又称为单于王城。清康熙十年（公元 1671 年），因青海屡有叛乱发生，这里地势更显重要，便大力修筑城池，定名永固，派驻副总兵驻守。

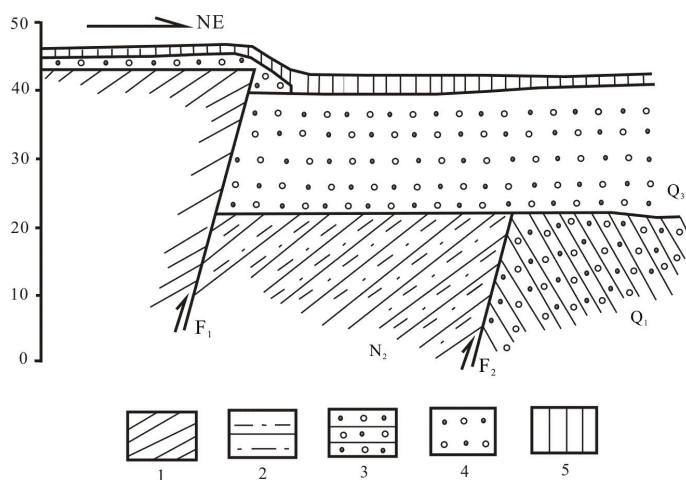
18、石岗墩高新农业示范园区

石岗墩农业高科技示范园区位于国道 227 线旁，1995 年以前还是沉睡千年的戈壁荒原。1995 年张掖市有年集团公司老总宋有年以超人的胆略把目光投向了这块不毛之地。在园区建设之初，建设者们把造林绿化作为园区建设的核心。1996-2003 年累计完成造林绿化面积 227hm²，园区的绿化覆盖率达 45.4%，绿地覆盖率达 38.2%。1996-1997 年引进美国蛇果和日本红富士等新苹果品种，定植苹果栽培示范园 33 hm²；1997 年在中科院兰州沙漠研究所与日本沙地果树专家的指导协助下，建成葡萄栽培示范基地 30 hm²；1998 年，建成枣、杏优质杂果基地 27 hm²。1996-2003 年，建成带、行、网结合的防护林带 120km，折合绿化面积 83 hm²，栽种各类绿化树种 20 多万株，折合绿化面积 54 hm²，以上造林绿化全部采用滴灌、喷灌、管灌等高新节水灌溉技术。设施农林区，引进建设 4 座以色列现代化温室（具有电脑自动控制温度、湿度，自动化滴灌、喷灌设施），自行设计制造 10 拱连体大棚 2 座，20 拱连体大棚 1 座，8 连体大棚 1 座，高标准日光温室 50 座（温室总面积达 8hm²），建设绿地面积 15 hm²。在高效养殖区，建成现代化的千头牛场、500 头猪场和 1 万只肉蛋用鸡场，建设绿地面积 15 hm²，养殖区绿化覆盖率达 75%。在农产品加工区，建成占地面积 15 hm² 的万吨马铃薯雪花粉加工厂。在规划的绿化区，栽植风景树 9.2 hm²，厂区绿地覆盖率达 60%。

石岗墩高新农业示范园打机井 4 眼，衬砌高标准“U”型渠 6.5km，埋设低压输水管道 10 km，架设温室滴灌输液管 49.5 km，建成半移动式喷灌 67 hm²。各种农作物的灌溉全部采用高新节水技术，温室灌溉实现了滴灌、喷灌化，果园灌溉实现了低压管灌化，综合节水率达 90%以上。示范园先后示范推广无土栽培、立柱式栽培、营养钵育苗、蔬菜嫁接再生等新技术 23 项，引进以色列西红柿、黄瓜、青椒、韩国金番瓜、日本北瓜、人参果、油桃、美国红黑提葡萄、荷兰花卉、俄罗斯大叶菠菜、苏丹草等优良品种 66 个，科技在示范园生产中贡献率达 80%以上。园区已累计生产各类高档精细蔬菜 1000 多万公斤，生产各种肉类 63.5 万公斤，各类优质果品 62.25 多万公斤，2000 年建成的马铃薯雪花粉淀粉厂、精淀粉厂，年产值达 3000 多万元，年利润 1000 多万元。石岗墩高新农业示范园是高效、节水、绿色农业的研究和实验基地，对河西地区现代化设施农业具有借鉴意义。

19、莺落峡

莺落峡水文站是黑河干流出山口控制站，控制流域面积 10009km²，设立于 1943 年，是国家重要水文站。莺落峡以上为黑河上游，分布有高山、峡谷及荒滩，平均海拔 3000m 以上，黑河源头主峰海拔 5547m。黑河干流在黄藏寺以上分为东西两岔，东岔发源于青海祁连山的锦羊岭，河长约 100km，平均坡降 9.3‰，在青海祁连县城附近设祁连水文站；西岔发源于青海祁连山的雅腰掌，河长约 175km，平均坡降 8.5‰，在青海祁连县的扎马什克乡附近设扎马什克水文站。莺落峡站年平均气温 1-8℃，年降水量为 184.5mm，历年平均径流量 15.6 亿 m³。洪水多出现在 7-9 月，实测最大洪峰流量为 1310m³/s，出现在 1996 年 8 月 22 日。莺落峡站测验项目有水位、流量、泥沙、降水、蒸发及气象辅助项目和水化、颗分等，担负向国家防总、省防办、兰州铁路局防办、内蒙古额济纳旗防办、省水文局、酒泉、张掖两地的水文情报信息服务，每年向各防汛单位报发水情电报一千多份，做水情预报一百多次。1996 年 8 月 22 日，莺落峡站发生建站以来最大的洪水，由于该站及时向下游提供水文情报，减灾效益达 2.5 亿元。自 2000 年开始，莺落峡水文站又承担了黑河水量调度的水情监测任务。



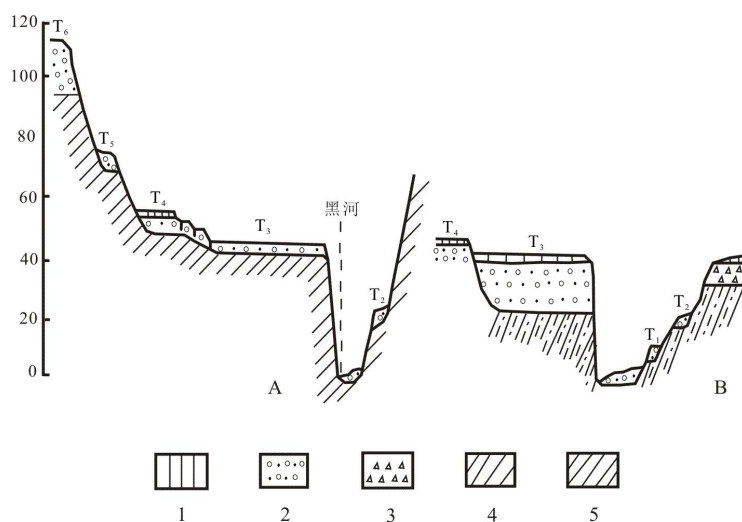
1 黑灰色板岩；2 桔红色粉砂粘土；3 胶结砾岩；4 松散砾石层；5 灰黄色粉砂

图 3 黑河口河北岸断层剖面图

黑河口断层沿张掖市南的榆木山东麓展布，全长约 50km，总体走向近北西，倾向南西，倾角 40-50°。在黑河南侧的红沙沟有两条断层，一条是奥陶系的黑色板岩逆冲于上新统之上，另一条是上新统逆冲于下更新统之上。在黑河口河北岸有一断层（图 3），剖面上 F₁ 断层的上盘下部为奥陶系的黑色板岩，上部为厚度 2m 的砾石层和厚度为 1-2m 的灰黄色粉砂，F₁ 断层的下盘下部为上新统桔红色粉砂粘土层，上部

为厚 17m 钙质半胶结的磨圆砾石层，上覆厚约 2m 的灰黄色粉砂，该断层上下部之间是明显的角度不整合。剖面上 F_2 断层为上新统向东北逆冲于下更新统之上，断层未穿过晚更新世的砾石层。此剖面反映黑河口后断层在晚更新世以来有强烈的垂直活动，造成奥陶系地层向北东逆冲于上更新统之上，垂直断距大于 17m。

黑河发源于祁连山地，出榆木山切断黑河口断层进入张掖盆地，由于断层存在导致黑河两侧河流阶地发育不同。在断层上升盘的黑河左岸谷坡上发育了 6 级阶地（图 4A），自下而上，第一级阶地拔河约 10m，只有局部保留；第二级阶地拔河 28m，为基座阶地，阶面宽 20m；第三集阶地拔河 45m，为基座阶地，阶面宽 500m；第四级阶地拔河 56m，为基座阶地，阶面宽 200m 以上；第五级阶地拔河 75m，为基座阶地；第六级阶地拔河 113m，为基座阶地。在断层陡坎东北侧断层下降盘上发育了 4 级阶地（图 4B），自下而上，第一级阶地拔河约 10m，为基座阶地；第二级阶地拔河 26m，为基座阶地；第三集阶地拔河 41m，为基座阶地，阶面宽 500m 以上；第四级阶地拔河 46m，向西北与洪积平原连成一片。



1 灰黄色粉砂；2 松散磨圆砾石层；3 磨圆较差砾石层；4 桔红色粉砂粘土；5 黑灰色板岩

图 4 黑河口断层附近黑河阶地剖面图

20、马蹄寺

马蹄寺位于甘肃省南裕固族自治县境内，北距张掖市区 65km。石窟始建于北凉，由胜果寺、普光寺、千佛洞、金塔寺、上、中、下观音洞七处组成，共有 70 余处窟龕，据鉴定北朝有 9 窟、隋朝有 1 窟、西夏有有 3 窟、元朝有 19 窟、明朝有 2 窟，其余为清朝遗窟，绵延近 30km，是国家级文物保护单位。石窟最早建于晋代，是敦

煌人郭某及其弟子所凿，先为郭某隐居讲学处，后人增塑佛像。马蹄寺现存的三十三天洞石窟、马蹄印石窟、藏佛殿石窟、胜果寺、千佛洞石窟等，多为改革开放之后重新修复，而寺中主要的建筑如大雄宝殿、站佛殿、观音殿、药师殿等多为明万历年间旧迹，还有晋代的站佛、北魏时的文殊菩萨宝剑、清康熙帝的龙袍、乾隆帝的马鞍等众多文物。目前，石窟保存了从北凉、北魏、西魏、北周、隋、唐、西夏、元、明、清等各朝代的塑像和壁画，有 1600 多年的历史，建窟历史悠久。北朝石窟较多地集中在千佛洞，位于马蹄寺东北约 3km 的崖壁上，共 10 余窟，第 2、8 窟现存部分北魏、北周的造像和壁画，第 1、4 窟现存北魏或西魏的造像，第 6 窟有初唐石雕。位于马蹄山东崖的马蹄寺北寺，有大小窟龕 30 多个，多为北朝和西夏、元、明以来的残窟，第 8 窟约建于西夏至元代，第 1、4 窟北坐佛洞残留一些元代造像和壁画。马蹄寺石窟的独特之处在于千佛洞有 500 多个摩崖佛塔窟龕，规模庞大；金塔寺中的大型飞天，古朴稚雅，为国内仅有；普光寺的三十三天洞，上下五层二十一窟，宝塔形排列，内有佛殿，外有回廊，共开内外窟龕达 49 孔之多，造型奇特。马蹄石窟由于历史悠久，同敦煌莫高窟、安西榆林窟齐称为河西佛教胜地的三大艺术宝窟。

21、大佛寺

大佛寺始建于西夏永安元年（公元 1098 年），为了加强对河西的经营和管理，西夏政权积极推行了一系列的汉化政策，其中包括兴建寺院和翻译佛经的活动，到崇宗李乾顺统治时期，西夏国力鼎盛，凉州的护国寺和张掖的大佛寺都是在这一时期修建的。大佛寺距现在已有 900 多年的历史，曾称“迦叶如来寺”、“宝觉寺”、“弘仁寺”等，因寺内塑有著名的室内大卧佛，所以老百姓叫它“卧佛寺”或“大佛寺”。史载记载，西夏国师嵬𦉑在此掘出一翠瓦覆盖的卧佛而初建大佛寺，现存建筑有大佛殿、藏经阁、土塔三处。大佛殿高 33m，面阔 9 间，规模宏大，殿门两侧各镶以 6m² 的砖雕一块，左为“登极乐天”和“西方圣境”，右为“入三摩地”和“祇园演法”；殿内有木胎泥塑佛像，是我国最大的室内卧佛，身长 34.5m，肩宽 7.5m，耳朵约 4m，脚长 5.2m，金装彩绘，形态逼真，视之若醒，呼之则寐；卧佛身后塑有十大弟子，两侧廊房塑有十八罗汉，殿内四壁为《西游记》和《三海经》壁画。藏经阁内珍藏有明英宗颁赐的六千多卷佛经，经文保存完好，以金银粉书写的经文最为珍贵。寺后有一土塔，高 33.37m，其一、二层台座四隅各建一小塔，风格独特，为国内罕见。1966 年，在卧佛腹内发现石碑、铜佛、铜境、铜壶、佛经等，还有一块铅牌，记载了明成

化年间在河西发生的一次地震，为研究河西地震史提供了新资料。1977年，在大佛寺附属建筑金塔殿下出土了五枚波斯银币，是古代中外贸易往来的见证。此外，该寺碑有明宣宗《敕赐宝觉寺碑记》、明通政使穆来辅《重修宏仁寺碑记》等，寺中藏有《大藏经》等众多佛经。