

# 青海省地质环境公报

(2019 年度)



青海省自然资源厅  
二〇二〇年五月



# 青海省地质环境公报

(2019 年度)

青海省自然资源厅  
二〇二〇年五月



主办单位：青海省自然资源厅

编制单位：青海省地质环境监测总站

厅长：杨汝坤

站长：周保

主管领导：杨站君

主编：毕海良

主管处室：地质勘查管理处

编制：曹小岩 严慧珺 张睿

国土空间生态修复处

辛倩男 吴靓 魏正发

审核：王仲复 任永胜 张力征 隋嘉



# 目 录

前 言.....	1
地 质 灾 害.....	2
一、地质灾害概况.....	2
二、地质灾害分布.....	5
三、地质灾害防治.....	1 0
地 下 水 环 境.....	2 1
一、地下水环境监测.....	2 1
二、地下水水位动态.....	2 2
三、区域地下水环境质量.....	3 6
四、主要城市地下水水质.....	3 6
五、国家地下水监测井水质状况.....	3 9
六、地下水开发利用.....	4 3
七、地下水污染.....	4 5
矿 山 环 境.....	5 5
一、青海省黄河流域历史遗留矿山生态修复项目实施方案.....	5 5
二、矿山地质环境监测工作.....	5 5
三、矿山地质环境其他相关工作.....	5 6
地 质 环 境 信 息 化.....	5 7
一、青海省 1：5 万地质灾害详细调查数据集成.....	5 7
二、青海省地质环境信息化建设（二期）项目.....	5 7
三、信息化服务支撑工作.....	5 7

# 前 言

为了让全社会了解我省的地质环境状况，增强地质灾害防治和地质环境保护意识，保障广大人民群众的生命财产安全，促进经济社会与地质环境的全面协调可持续发展，依据《青海省地质环境保护办法》（青海省人民政府令第72号）第十四条，省自然资源厅根据地质环境调查、监测资料，发布年度地质环境公报，向社会公告我省年度地质环境状况。

2019年度《公报》主要内容包括：全省地质灾害分布特征、成因、危害程度及防治工作；地下水资源开发利用与动态变化、地下水污染状况；矿山地质环境保护与恢复治理。

《公报》由青海省地质环境监测总站负责编制。

# 地 质 灾 害

## 一、地质灾害概况

1990~2018年，全省共发生各类突发性地质灾害892起，共造成死亡227人，直接经济损失达7.08亿元。

2019年全省共发生突发性地质灾害92起，其中崩塌12起，滑坡76起，泥石流4起。按引发因素可分为自然因素引发45起，人为因素引发47起；按灾情等级可分为大型2起、中型1起、小型89起；按险情等级可分为大型1起、中型4起、小型87起。突发性地质灾害共造成1人死亡、2人失踪，毁路5.68km、毁房160间、58户（209人）村民受灾，直接经济损失1676.64万元，对565户（2388人）村民、1422间房屋，约4245.8万元财产构成威胁。

2019年突发性地质灾害在1月至12月之间均有发生，而汛期（6~9月份），共发生43起，占全年地质灾害总数的46.74%。其中6、9月份发生起数最多，均为14起，占全年地质灾害总数的15.22%。

2019年较为典型的突发性地质灾害有4起，共造成1人死亡、2人失踪，损毁房屋58间、公路3700m，直接经济损失约670万元（表1）。

表 1 2019 年典型地质灾害情况表

地 点	灾害类型	发生时间 (月、日)	规 模 (m <sup>3</sup> )	危害及损失
玉树市下拉秀乡叶吉尼玛村 1 社	滑坡	5 月 7 日	40×10 <sup>4</sup>	灾害造成 2 人失踪、部分牲畜被埋、4hm <sup>2</sup> 草场被毁。
玛沁县雪山乡阳柯河村八社东龙沟	泥石流	6 月 26 日	16000	灾害造成 1 人死亡,冲毁牧民房屋 7 间、一辆双排车及摩托车,约 3km 乡村公路、6000 米网围栏受到严重损毁,直接经济损失约 150 万元。
玛沁县拉加镇军功曲哇加萨村	滑坡	9 月 20 日	84.6×10 <sup>4</sup>	灾害造成 18 户居民受灾, 51 间房屋倒塌, 损毁公路 400m; 直接经济损失 500 万元。
同德县河北乡下知迈村	滑坡	9 月 22 日	100.8×10 <sup>4</sup>	灾害造成西久公路约 300m 路面掩埋、损毁, 道路中断, 直接经济损失约 20 万元



玉树市下拉秀乡叶吉尼玛村 1 社滑坡



玛沁县雪山乡阳柯河村八社东龙沟泥石流



玛沁县拉加镇曲哇加萨滑坡



同德县河北乡下知迈村滑坡

## 二、地质灾害分布

### 1、主要灾种

2019年突发性地质灾害92起，主要类型有滑坡、崩塌、泥石流。其中滑坡76起，占灾害总数的82.61%；崩塌12起，占灾害总数的13.04%；泥石流4起，占灾害总数的4.35%。（图1）。

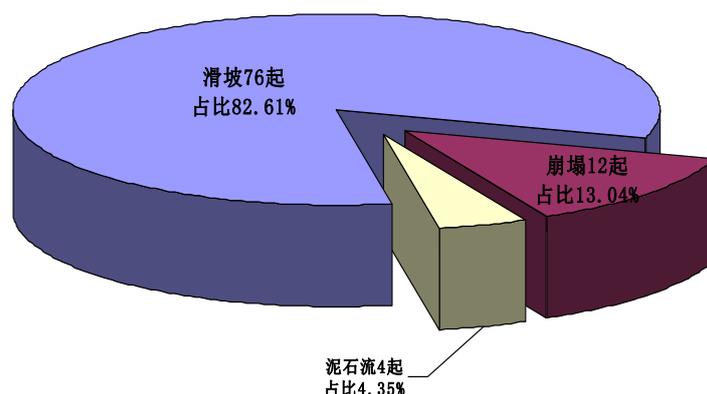


图1 2019年突发性地质灾害发生起数对比图

#### （1）滑坡

2019年全省共发生滑坡76起，与2018年（172起）相比，减少了96起，与多年平均值（20.09起）相比，增加了55.91起（图2）。滑坡灾害共造成2人失踪，与2018年（0人）相比增加了2人，与多年平均值（3.30人）相比减少了1.30人。

滑坡造成的直接经济损失984.50万元，比2018年（2889.92万元）减少了1905.42万元，比多年平均值（401.82万元）增加了582.68万元（图3）。

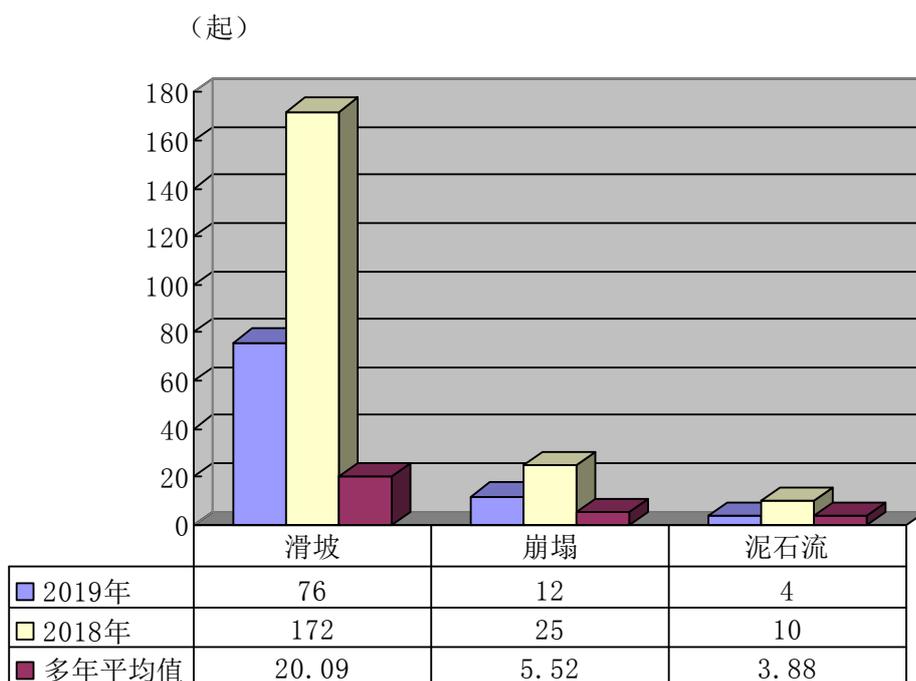


图2 突发性地质灾害发生起数对比图

综上，2019年滑坡灾害发生的起数、造成的直接经济损失与2018年相比，均呈大幅减少；与多年平均值相比，均呈倍数增加，滑坡灾害造成的人员伤亡较2018年有所增加，较多年平均值有所减少。

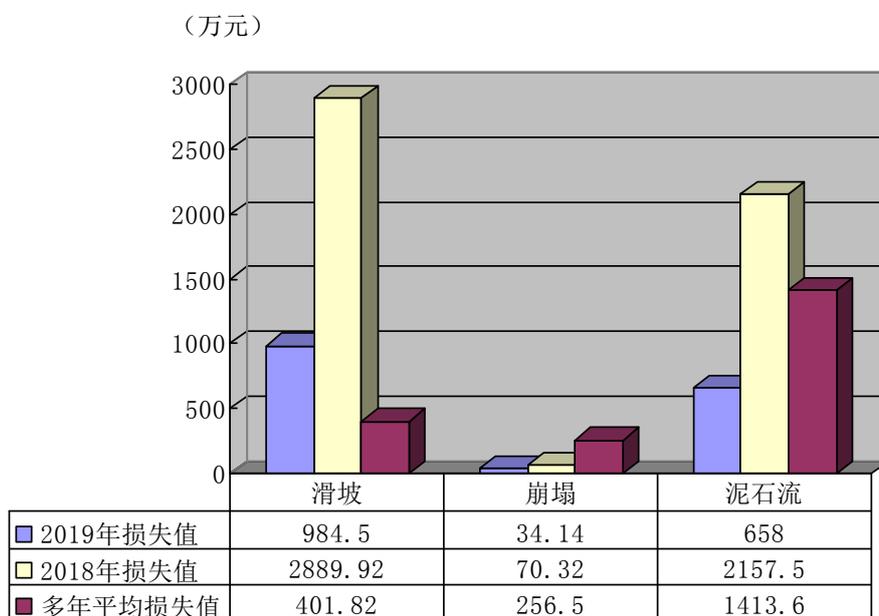


图3 突发性地质灾害造成的直接经济损失对比图

## （2）崩塌

2019年共发生崩塌12起，与2018年（25起）相比，减少了13起，与多年平均值（5.52起）相比，增加了6.48起。崩塌造成的直接经济损失34.14万元，比2018年（70.32万元）减少了36.18万元，比多年平均值（256.50万元）减少了222.36万元。综上，2019年崩塌灾害发生起数较多年平均大幅增加，造成的经济损失较多年平均大幅减少。

## （3）泥石流

2019年共发生泥石流4起，与2018年泥石流发生起数（10起）相比，减少了6起，与多年平均值（3.88起）基本持平。泥石流灾害造成1人死亡，造成直接经济损失658万元，比2018年（2157.50万元）减少了1499.5万元，比多年平均值（1413.60万元）减少了755.60万元。

## 2、灾害成因

2019年发生的92起突发性地质灾害中，由自然因素引发的为45起，占比48.91%，造成的直接经济损失约1424.95万元，占比84.99%。由人为因素引发的47起，占比51.09%，造成的直接经济损失约251.69万元，占比15.01%（图4）。

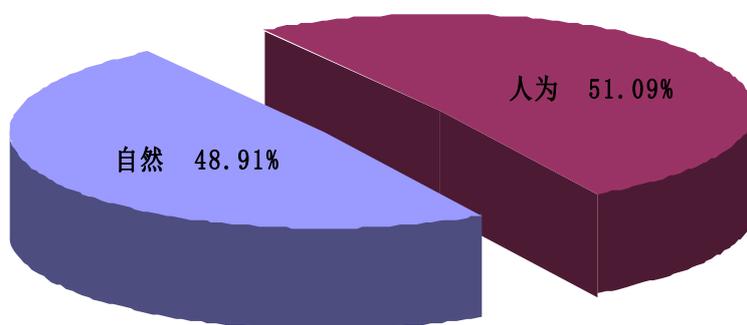


图4 2019年自然因素与人为因素灾害起数对比图

与2018年相比，2019年因不规范的人类活动引发的地质灾害较2018

年增加了 17 起，造成的经济损失与 2018 年相比大幅减少（图 5）。

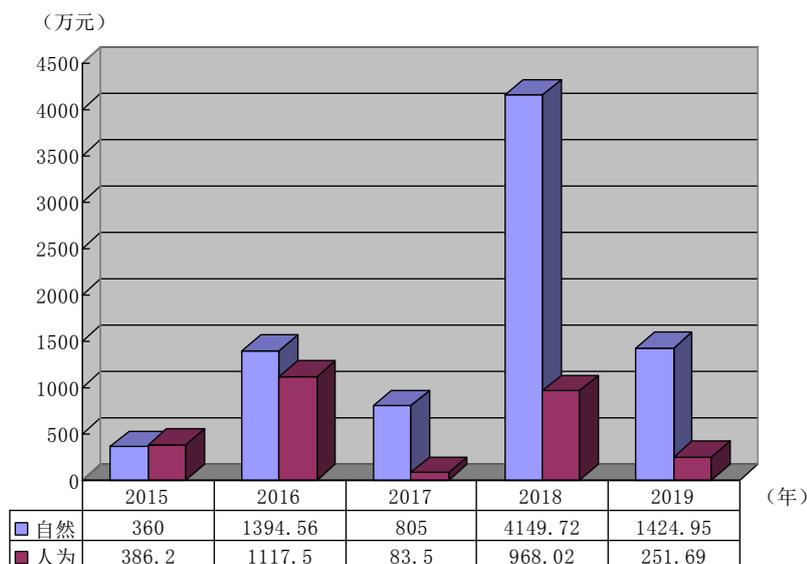


图 5 2015-2019 年自然与人为造成的直接经济损失对比图

### 3、分布情况

2019 年突发性地质灾害，按流域分布，湟水河流域 68 起，占总数的 73.91%；黄河流域 14 起，占总数的 15.22%；长江流域 6 起，占总数的 6.52%；黑河流域 4 起，占总数的 4.35%。

地质灾害主要发生在青海省东部、北部及南部的 21 个县（区），其中西宁市市区发生滑坡 12 起、崩塌 3 起，大通县发生滑坡 16 起、崩塌 2 起、泥石流 1 起，湟源县发生崩塌 1 起，湟中县发生滑坡 21 起、崩塌 1 起、泥石流 1 起；海东市平安区发生泥石流 1 起，乐都区发生滑坡 2 起，互助县发生滑坡 4 起、崩塌 1 起，民和县发生滑坡 1 起，化隆县发生滑坡 5 起、崩塌 1 起；海北州祁连县发生滑坡 4 起；海南州同德县发生滑坡 2 起，贵南县发生崩塌 1 起；黄南州同仁县发生滑坡 1 起，尖扎县发生滑坡 2 起；

果洛州玛沁县发生滑坡 1 起、泥石流 1 起；玉树州玉树市发生滑坡 2 起，杂多县发生滑坡 1 起、崩塌 1 起称多县发生滑坡 1 起，囊谦县发生滑坡 1 起（表 2）。

综上，2019 年湟水流域发生突发性地质灾害最多，为 68 起，占总数的 73.91%，其中湟中县发生地质灾害起数为 24 起，占全省地质灾害总数的 26.09%。由此可见，湟水流域两岸是地质灾害易发、多发区，也是我省突发性地质灾害重点防治的区域。

表 2 2019 年突发性地质灾害分布表

流域	县（市）	滑坡	崩塌	泥石流	合计
湟水河流域	西宁市区	12	3	0	15
	大通县	16	2	1	19
	湟源县	0	1	0	1
	湟中县	21	2	1	24
	平安区	0	0	1	1
	乐都区	2	0	0	2
	互助县	4	1	0	5
	民和县	1	0	0	1
黄河流域	玛沁县	1	0	1	2
	同德县	2	0	0	2
	贵南县	0	1	0	1
	同仁县	1	0	0	1
	尖扎县	2	0	0	2
	化隆县	5	1	0	6
长江流域	玉树市	2	0	0	2
	杂多县	1	1	0	2
	称多县	1	0	0	1
	囊谦县	1	0	0	1
黑河流域	祁连县	4	0	0	4
合计		76	12	4	92

### 三、地质灾害防治

#### 1、地质灾害防治

为做好 2019 年地质灾害防治工作，最大限度地减少或避免地质灾害带来的损失，2019 年 5 月，编制完成《青海省 2019 年地质灾害防灾预案》，6 月 4 日青海省人民政府办公厅以青政办〔2019〕65 号文转发给各市（州）人民政府，省政府各委、办、厅、局，县人民政府执行，并予以发布。预案在对地质灾害类型、发生的重点区域及引发因素分析的基础上，对 2019 年地质灾害进行了趋势预测，提出了对 2019 年全省地质灾害防治管理工作要求，明确了各级人民政府、有关部门及单位的职责。

#### 2、地质灾害排查

青海省自然资源厅组织省地质环境监测总站、省环境地质勘查局等 7 家省内地质灾害技术支撑单位采取分市（州）、县（区）包干的形式，参与全省地质灾害排查工作，对全省重大地质灾害隐患点及已治理的特大型地质灾害治理工程进行汛前排查、汛期巡查和汛后复查，协助各级政府做好地质灾害的防范工作。2019 年度共排查 810 点次，出动排查人员 3240 人次，编写县（市、区）地质灾害排查工作总结 75 份。

#### 3、地质灾害应急调查

2019 年共完成地质灾害应急灾（险）情处置 175 次，出动应急调查人员 700 人次，编写险情专报 92 份，简报 13 份，调查报告 70 份。对各地

报的地质灾害灾（险）情及时参与调查并编写了各类调查报告，提出了切实可行的防治措施及建议，确保了人民生命财产安全。

#### 4、地质灾害详查

2019年由青海省地质调查局安排了茫崖市、大柴旦行委的地质灾害详细调查（1:50000）项目，目前均已完成野外调查工作。

#### 5、地质灾害监测

##### （1）乐都区洪水镇高家湾村滑坡监测

通过2019年高家湾滑坡监测数据对比分析，GNSS地表监测变形量很小，几乎无变形；深部位移监测数据显示除JCS04外，其余深部位移均无较大变化，而JCS04深部位移量沿滑向仅为0.3mm；地下水变化亦不明显；4个裂缝监LF01、LF04变形量较小，LF02、LF03监测数据有较明显变化，变形量为2.0~2.5cm之间，有缓慢变大趋势；通过雨量监测降雨与往年同期在时间上分布无明显异常，主要集中在5~10月；渗流站监测发现CG02点位持续有水流出，这与CG02位于张家庄隧道东出口，由于隧道内持续排水有关。整体来看，虽各监测点数据均有不同程度的变化，但变形量比较小，滑坡体整体无明显变形，处于相对稳定状态。

##### （2）化隆县查甫乡夏琼寺不稳定斜坡进行应急监测

通过对夏琼寺不稳定斜坡2019年监测数据分析，GNSS地表监测5处站点水平累计位移量和垂直累计位移量均变化不大，其中DB01-DB04水平累计位移量均小于11mm，垂直累计位移量均小于20.6mm，只有DB04水

平累计位移量变化较明显，为 69.6mm；全站仪监测表明不稳定斜坡基本无变形，深部监测表明不稳定斜坡内部基本无变形。通过监测数据可知自监测开始滑坡无明显变形破坏迹象。

### （3）西宁市南川东路地质灾害监测

在 H5 滑坡体设置 1 个北斗卫星位移监测点、H6 滑坡体设置 5 个北斗卫星位移监测点、H7 滑坡体设置 1 个北斗卫星位移监测点、滑坡体正对面城中区疾病预防控制中心楼顶设置 1 个监控摄像头和 1 个雨量监测站。监测设备于 2019 年 9 月安装调试完成并投入使用，截止 2019 年 12 月 15 日监测数据显示，区内无降雨，累计水平位移量均小于 15.9mm，累计竖向位移量均小于 28.5mm，监测期内该区相对稳定，无明显变化。

### （4）西宁市张家湾滑坡自动化监测

该项目监测工作于 2019 年 6 月实施，通过为期 7 个月监测发现：地表裂缝监测变化较小，LF01、LF03 累计变形量分别为 1.1mm、0.1mm，LF02 累计变化量相对较大，为 157mm，经现场调查为局部变形；地表变形不明显，3 处地表监测点水平累计位移量均小于 9.2mm，累计垂直位移量均小于 18.8mm；深部位移监测（2m 节长智能测斜绳，监测深度 30-54m），滑坡深部水平方向、竖直方向及滑动方位变化很小；监测期内滑坡整体无明显变形特征。

## 6、汛期地质灾害气象预报预警

自 2019 年 6 月 1 日起，自然资源厅与省气象局联合继续开展全省汛期

地质灾害气象预报预警工作，共发布地质灾害风险三级预警（黄色预警）11次，并通过省电视台天气预报向社会公众发布地质灾害预报预警信息。同时，市（州）及部分县自然资源主管部门也联合当地气象部门开展了预报预警工作，使我省地质灾害气象预报预警更加精准，有效地减少了地质灾害造成的人员伤亡和财产损失。

## 7、地质灾害防治

2019年青海省地质灾害防治累计安排项目64项，累计投入资金12360万元。其中，中央财政补助资金10360万元，省财政2000万元。

中央财政资金累计安排地质灾害防治项目36项，共投入资金10360万元，其中地质灾害专业监测预警示范工程资金估算1641万元，重大地质灾害治理工程资金估算7161万元，地质灾害避险移民搬迁补助资金432万元，1:1万重点城镇地质灾害调查与风险区划资金估算787万元，地质灾害勘查资金估算339万元（表3）。

省财政累计安排地质灾害防治项目28项，共投入资金2000万元。其中地质灾害调查项目4项，投入经费684.01万元；地质灾害勘查项目6项，投入经费357.65万元；地质灾害应急治理及监测预警项目4项，投入经费432.31万元；地质灾害排查项目14项，投入费526.03万元（表4）。

表3 2019年中央财政补助资金安排项目一览表

序号	项目类型	项目名称	经费（万元）
1	监测预警	青海省玛沁县拉加镇军功滑坡监测预警示范	280
2	监测预警	青海省同仁县隆务镇同仁西山 I -XII号滑坡监测预警示范	105
3	监测预警	青海省西宁市张家湾—杨家湾滑坡监测预警示范	110
4	监测预警	青海省西宁市王家庄—褚家营滑坡监测预警示范	91
5	监测预警	青海省海东市乐都区瞿县镇红庄村滑坡监测预警示范	120
6	监测预警	青海省祁连县八宝镇牛心山北坡滑坡监测预警示范	100
7	监测预警	青海省地质灾害监测预警信息化平台建设	835
8	治理工程	西宁市城中区南川东路滑坡（四期）灾害治理工程	1000
9	治理工程	西宁市城西区张家湾 H2、H3 滑坡灾害治理工程（二期）	2496
10	治理工程	大通县桥头镇元树儿滑坡灾害治理工程	733
11	治理工程	大通县青山乡西山中学等 6 所学校不稳定斜坡治理工程	692
12	治理工程	湟中县汉东乡下麻尔滑坡灾害治理工程	246
13	治理工程	湟中县鲁沙尔镇塔尔湾村、青一村、青二村不稳定斜坡灾害治理工程	866
14	治理工程	循化县积石镇加入村大当沟泥石流灾害治理工程	453
15	治理工程	同仁县隆务镇河东新村不稳定斜坡灾害治理工程	463
16	治理工程	同仁县扎毛乡色龙沟泥石流灾害治理工程	212
17	搬迁避让	中坝乡山丹村滑坡	188
18	搬迁避让	中坝乡确石湾村滑坡	40
19	搬迁避让	中坝乡何家山村滑坡	12

续表3 2019年中央财政补助资金安排项目一览表

序号	项目类型	项目名称	经费(万元)
20	搬迁避让	中坝柏杨沟村滑坡	192
21	风险区划	大通县桥头镇1:1万地质灾害调查与风险区划	98
22	风险区划	乐都区碾伯镇1:1万地质灾害调查与风险区划	95
23	风险区划	乐都区瞿昙镇1:1万地质灾害调查与风险区划	102
24	风险区划	乐都区蒲台乡1:1万地质灾害调查与风险区划	97
25	风险区划	平安区平安镇1:1万地质灾害调查与风险区划	92
26	风险区划	民和县巴州镇1:1万地质灾害调查与风险区划	98
27	风险区划	民和县峡门镇1:1万地质灾害调查与风险区划	100
28	风险区划	同仁县隆务镇1:1万地质灾害调查与风险区划	105
29	详细勘查	湟源县东峡乡下脖项村崩塌灾害防治工程详细勘查	29
30	详细勘查	湟中县群加乡来路村泥石流灾害防治工程详细勘查	50
31	详细勘查	乐都县洪水镇大寨子村西山泥石流灾害防治工程详细勘查	60
32	详细勘查	乐都区中岭乡乡政府不稳定斜坡灾害防治工程详细勘查	40
33	详细勘查	化隆县德恒隆乡牙曲滩村山尕滩社泥石流灾害防治工程详细勘查	35
34	详细勘查	尖扎县当顺乡古浪堤村泥石流灾害防治工程详细勘查	50
35	详细勘查	囊谦县吉曲乡北纳寺村第二寄校泥石流灾害防治工程详细勘查	35
36	详细勘查	久治县智青松多镇城北泥石流灾害防治工程详细勘查	40

表4 2019年省财政资金安排项目一览表

序号	项目名称	经费(万元)	
<b>一、地质灾害调查项目</b>			
1	青海省多年冻土热融地质灾害调查	333.28	684.01
2	青海省重点矿山地质环境调查与监测示范	158.64	
3	青海省湟中县鲁沙尔镇 1:1 万地质灾害调查与风险区划	82.20	
4	青海省湟源县城关镇 1:1 万地质灾害调查与风险区划	109.89	
<b>二、地质灾害勘查项目</b>			
5	贵南县沙沟乡郭仁多村龙哇秋泥石流防治工程详细勘查	52.45	357.65
6	青海省大通县青山乡西山中学等 6 所学校地质灾害防治工程详细勘查	50.28	
7	贵南县茫拉乡康吾羊村 1 社泥石流防治工程详细勘查	51.22	
8	循化县积石镇加入村大当沟泥石流防治工程详细勘查	35.87	
9	西宁市城东区王家庄滑坡防治工程详细勘查	104.92	
10	玉树州囊谦县毛庄乡滑坡灾害防治工程详细勘查	62.91	
<b>三、地质灾害应急治理及监测预警项目</b>			
11	青海省人民政府办公厅北山三叉岭绿化不稳定斜坡灾害治理	94.52	432.31
12	青海省人力资源和社会保障厅西宁市北山绿化区管护基地滑坡应急治理	60.00	
13	西宁市南川东路滑坡地质灾害监测	150.00	
14	青海省化隆县查甫乡夏琼斜坡应急监测	127.79	

续表 4 2019 年省财政资金安排项目一览表

序号	项目名称	经费（万元）
<b>四、地质灾害排查项目</b>		
15	西宁市地质灾害隐患排查	36.32
16	海东市（乐都区、循化县、化隆县）地质灾害隐患排查	37.55
17	黄南州、海东市（平安区、互助县、民和县）地质灾害排查	36.46
18	海北州地质灾害隐患排查	18.24
19	海南州、果洛州地质灾害隐患排查	23.88
20	海西州地质灾害隐患排查	8.30
21	玉树州地质灾害隐患排查	26.95
22	西宁市、玉树州（玉树市、称多县）寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	47.40
23	海东市寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	52.42
24	海北州寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	40.89
25	海南州寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	54.48
26	海西州寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	10.04
27	黄南州、果洛州寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	71.41
28	玉树州（囊谦县、杂多县、治多县、曲麻莱县）寺庙道观地质灾害隐患排（调）查	61.69
合计		2000.00

## 8、地质灾害应急避险演练

2019 年全省共组织开展地质灾害防灾避险演练 7 次，累计参加人数 850 人，具体如下：

2019 年 7 月 24 日，海西州自然资源局在茫崖市巨星矿业采石沟采石场组织开展了“矿山地质灾害避险应急演练”，茫崖市自然资源局、应急管理局、消防、医院及矿山企业等共计 30 余人参加了本次演练。9 月 20 日，由城北区人民政府在城北区大堡子镇陶北村组织开展“防汛及地质灾害救灾应急演练”，参演人数约 200 人。湟源县城关镇人民政府、申中乡人民政府累计组织开展地质灾害应急演练 3 次，参演人数约 300 人。11 月 15 日，黄南州自然资源局组织在黄南州中学组织开展地质灾害应急演练，演练主要包括巡查监测、地灾预警、灾情上报、应急响应、启动预案、组织救援、紧急避险，应急处置，人员安置等环节，参加演练师生共 200 余人。12 月 20 日，尖扎县自然资源局在康杨镇崖湾村组织开展地质灾害应急演练，演练主要包括地灾预警、灾情上报、应急响应、启动预案、人员紧急避险、应急处置、人员安置等环节，参演人数共 120 人。

## 9、地质灾害宣传培训

2019 年我省共开展地质灾害宣传 2 次，发放地质灾害防治知识材料 2 万份，海报 1 千份，制作展览板报 30 块；培训 6 次，培训人员 1962 余人次，发放材料 290 份。



4.22 世界地球日宣传



5.12 防灾减灾日宣传



2019年青海省汛期地质灾害防治工作会议



2019年青海省汛期地质灾害防治工作会议



西宁市城中区地质灾害防治培训会



玉树市地质灾害防治培训会



东川镇寺儿沟6社现场讲解



阴田乡米麻龙村现场讲解

# 地下水环境

## 一、地下水环境监测

青海省地下水监测网主要建立在人类经济活动集中的湟水谷地、青海湖盆地周边、柴达木盆地德令哈冲洪积扇、格尔木河冲洪积扇及盆地中心察尔汗盐湖地区，其余监测点零星部署于青海三江源生态保护区、祁连山生态保护区等区域（图6）。主要监测内容：地下水水位、水温、水质（含专项污染监测）；主要监测对象：第四系松散岩类孔隙潜水和盐湖晶间卤水。

2019年全省共有各类地下水监测点394个，包含国家级监测点266个和省级监测点162个（其中有34个与国家级共用），监测控制面积47087.4km<sup>2</sup>，占全省总面积的6.8%。监测手段：自动监测与人工监测两种。监测频率：国家级监测点24次/日，省级监测点2次/年（丰、枯水期各一次），水质监测1次/年（枯水期一次）。

2019年除进行日常的水位监测以外，还对格尔木冲洪积扇、德令哈工业园区、海北州银滩、西宁市北川桥头、小南川等区域进行地下水污染专项监测。

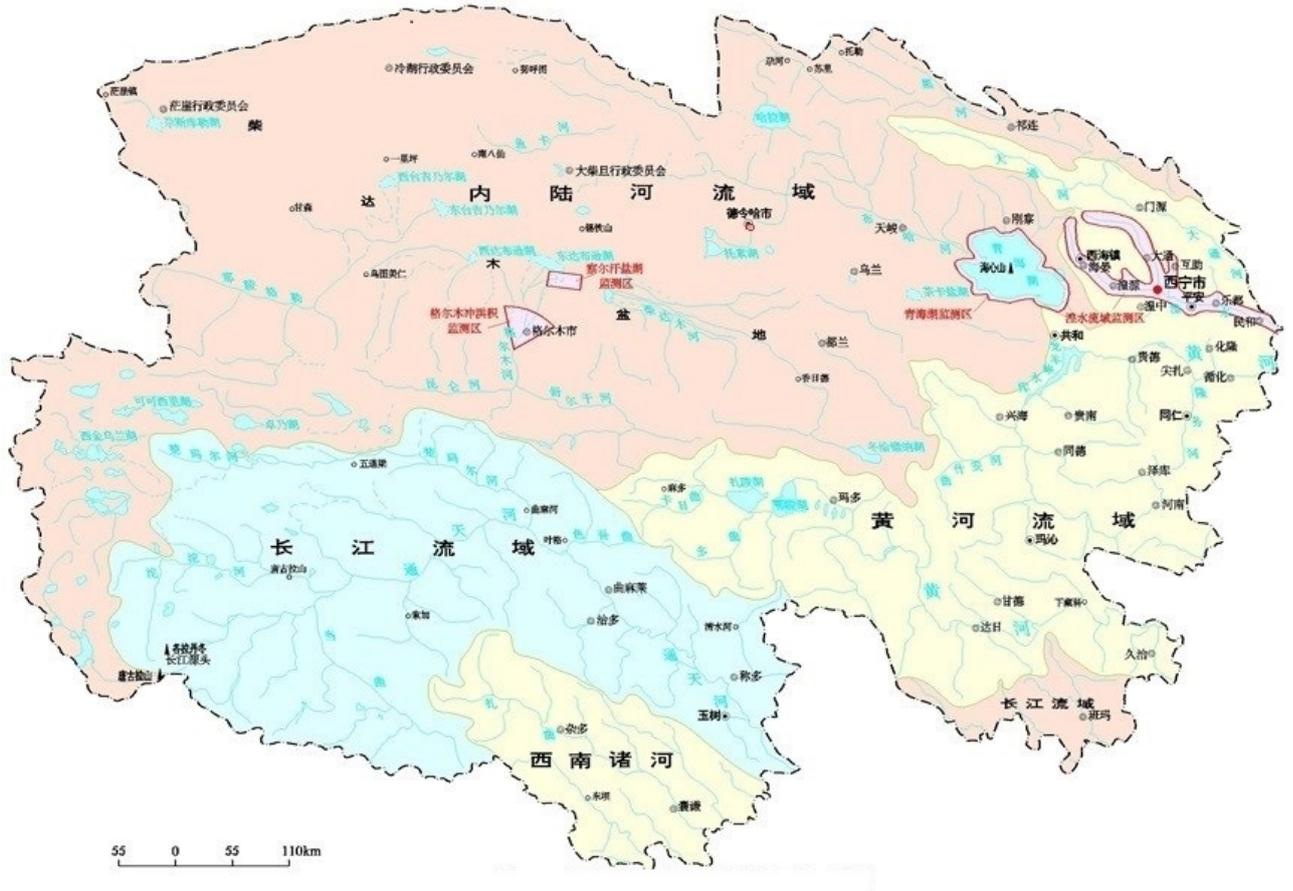


图 6 青海省地下水监测区分布图

## 二、地下水水位动态

### 1、区域地下水水位动态

青海省广大区域地下水开发利用程度不高，地下水水位动态多属水型，主要受大气降水及河流入渗的补给。高水位一般出现在 8~9 月份（丰水期）和 3~5 月份（冰雪融化期），低水位出现在 12 月份至翌年 2 月份，水位变幅一般小于 3.0m。

在地下水开发利用程度相对较高的湟水河谷、柴达木盆地开采区，局部地下水水位动态属开采径流型，水位变化除了受降水入渗、河流入渗控制之外，还受开采量大小的影响，水位变幅较大，最大 7m 左右。

与 2018 年相比，青海省绝大部分监测点水位升、降值小于 0.5m，地下水水位动态基本保持平衡，属于基本稳定区，面积 42759.13 km<sup>2</sup>，占监测区面

积的 90.80%，除此之外，地下水上升区和下降区呈零星分布，水位上升区主要分布在海西州德令哈河谷局部地段，最大上升值 6.48m，面积 3287.45 km<sup>2</sup>，占监测区面积的 6.97%；下降区主要位于格尔木及丹麻寺水源地周边，面积 1050.92 km<sup>2</sup>，占监测区面积的 2.23%。

## 2、主要监测区地下水水位动态

根据我省地下水开发利用现状及地下水监测站点分布情况，我省地下水监测可划分为 11 个主要的监测区，分别是大通河-湟水河流域的西宁大通北川监测区，湟中南川监测区，湟中西川、西纳川监测区、海东市平安监测区、乐都引胜沟监测区、互助沙塘川监测区；青海湖-哈拉湖盆地的青海湖环湖监测区和海晏银滩盆地监测区；柴达木盆地格尔木冲洪积扇监测区、德令哈巴音郭勒河流域监测区和察尔汗潜卤水监测区，其余监测点零星分布在部署于生态保护区、重要城镇水源地或潜在污染风险区域。

### （1）大通北川监测区

大通北川监测区位于大通北川河河谷地带，与 2018 年丰水期比较，大通北川监测区地下水水位以下降为主，但降幅大多小于 0.5m，属基本稳定区，面积 121.58km<sup>2</sup>，占监测区面积的 93.76%；其中西宁市第六水源地周边受其开采量增多的原因，水位呈弱下降趋势，面积 7.39km<sup>2</sup>，占监测区面积的 5.70%；西宁市第四水源地较 2018 年开采量有所减少，周边水位呈弱上升区趋势，面积 0.5km<sup>2</sup>，占监测区面积的 0.39%（图 7）。



测区面积的 0.25% (图 8)。

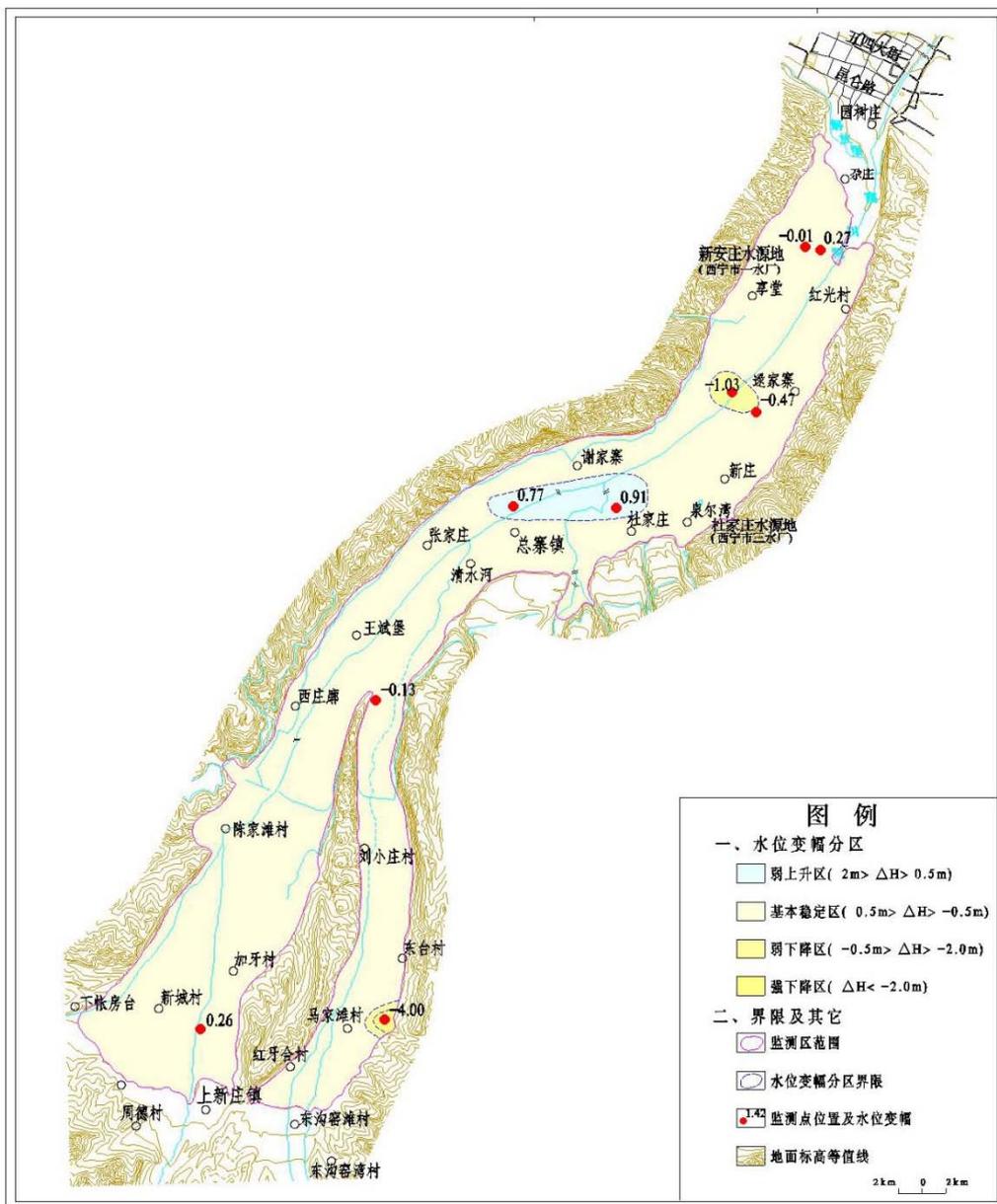


图 8 湟中南川监测区水位变幅

### (3) 湟中西川、西纳川监测区

湟中西川、西纳川监测区位于湟中县西川河河谷地带，与 2018 年相比，西川、西纳川监测区地下水水位变幅基本稳定，面积 106.95 km<sup>2</sup>，占监测区面积的 82.41%；其中五水厂上游局部为强下降区，水位降幅-2.98~-4.51m，面积 0.98km<sup>2</sup>，占监测区面积的 0.76%；五水厂和多巴水厂周边为弱下降区，面积 17.61km<sup>2</sup>，占监测区面积的 13.57%；；弱上升区零星分布在监测区内，



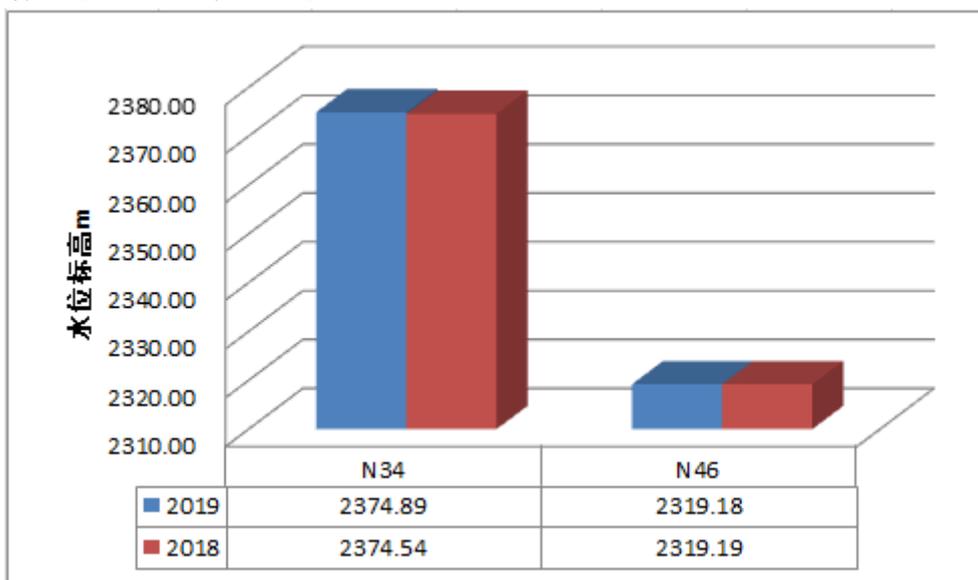


图 10 2018 年平安监测区地下水水位动态示意图

#### (5) 互助沙塘川监测区

互助沙塘川监测区位于海东市互助县的沙塘川河谷地带，2019 年该监测区地下水水位变化总体稳定，在上游的县城和班家湾东北方向局部地段水位上升，其中强上升区面积  $0.23\text{km}^2$ ，占监测区面积的  $0.77\%$ ，弱上升区在强上升区外围，面积  $7.26\text{km}^2$ ，占监测区面积的  $24.15\%$ ；在县城及县城东北零星分布有弱下降区，水位降幅  $-0.56\sim-1.05\text{m}$ ，面积  $3.64\text{km}^2$ ，占监测区面积的  $12.11\%$ （图 11）。

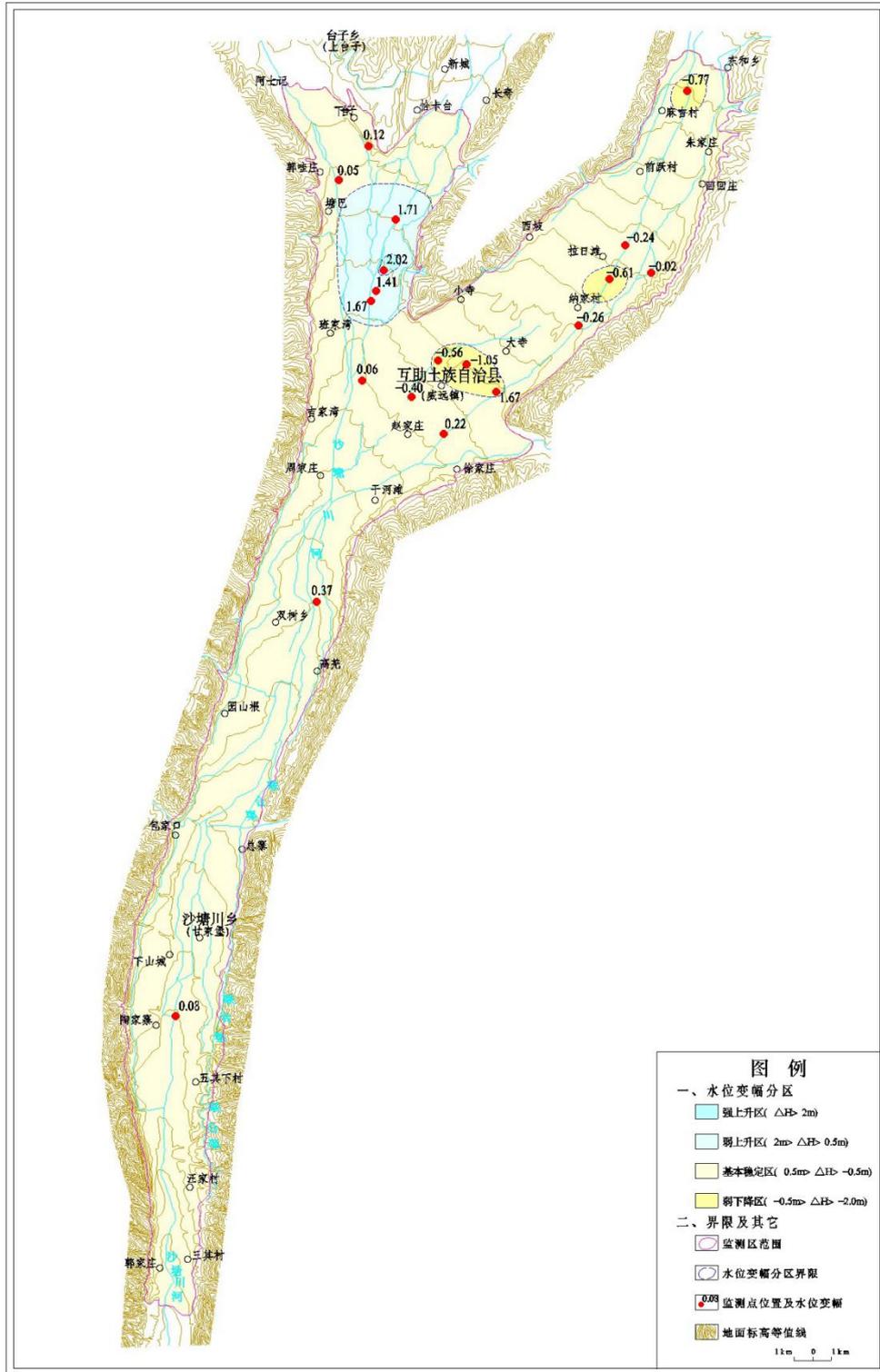


图 11 互助沙塘川监测区水位变幅

(6) 乐都引胜沟监测区

监测区位于海东市乐都区北部的引胜沟与南部湟水流域的河谷地带，地下水水位变化总体稳定，面积 31.78km<sup>2</sup>，占监测区面积的 97.81%；仅在

碾伯镇七里店村附近有小片弱下降区，水位降幅-0.60~-0.90m，面积0.71km<sup>2</sup>，占监测区面积的2.19%（图12）。

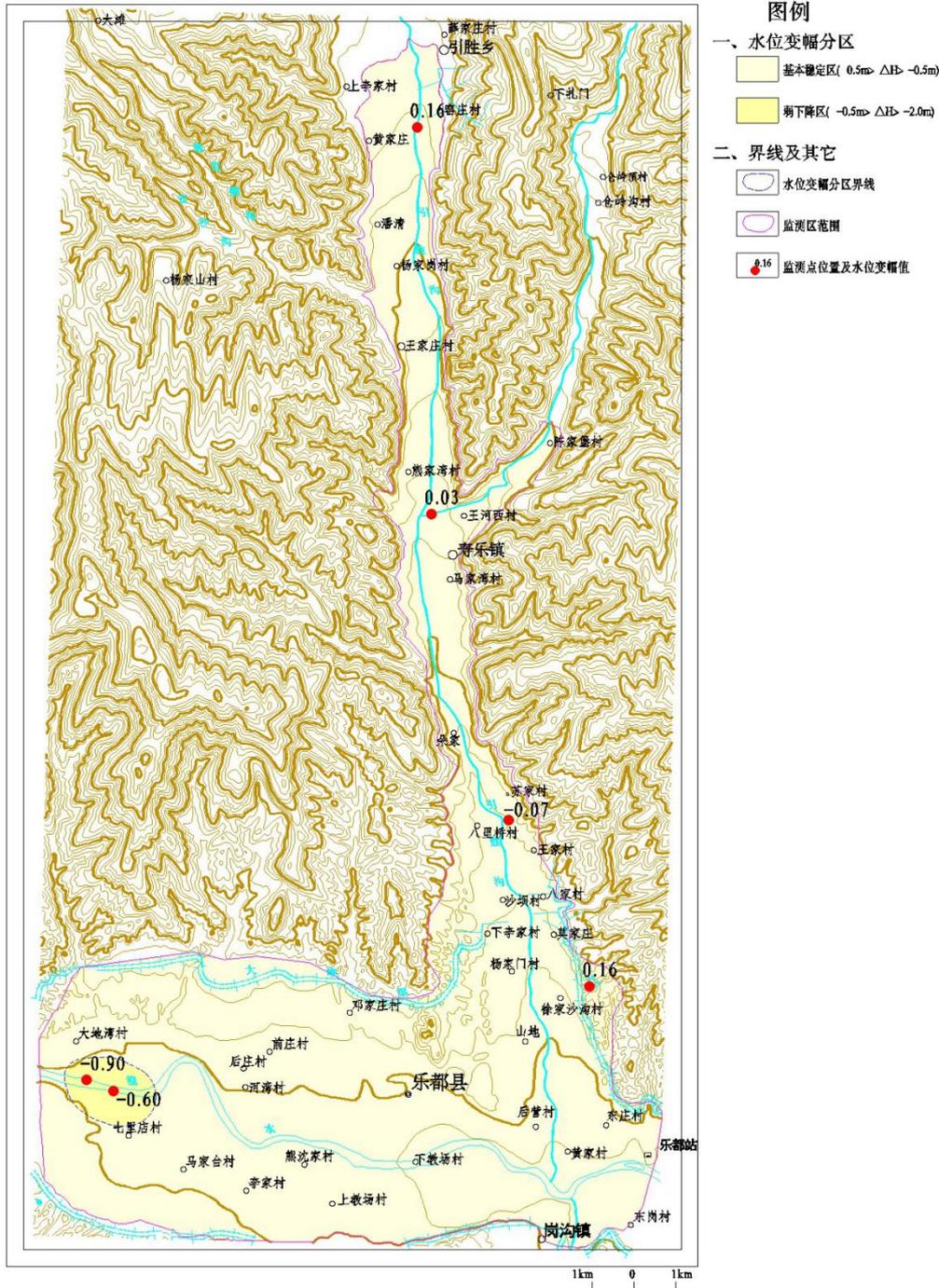


图12 乐都区引胜沟监测区水位变幅

### (7) 青海湖环湖监测区

青海湖南部受降雨和上游径流来水补给较多，年内地下水水位以上升



### (9) 德令哈监测区

德令哈监测区位于德令哈市南部循环工业园区。2019年该区南部和北部大部分区域地下水水位动态保持稳定,面积 $382.87\text{km}^2$ ,占监测区面积的67.79%;在监测区中部条形区域地下水呈上升趋势,大部分地段为弱上升区,升幅 $1.19\text{--}1.98\text{m}$ ,面积 $150.86\text{km}^2$ ,占监测区面积的26.71%;强上升区,最大上升值 $3.35\text{m}$ ,面积 $1.96\text{km}^2$ ,占监测区面积的0.35%;巴音郭勒河西蓄集乡民乐村至德令哈绿色工业园一带则为下降区,最大下降值 $-3.12\text{m}$ ,强下降区面积 $4.84\text{km}^2$ ,占监测区面积的0.86%;弱下降区位于其外围,面积 $24.37\text{km}^2$ ,占监测区面积的4.31%(图14)。

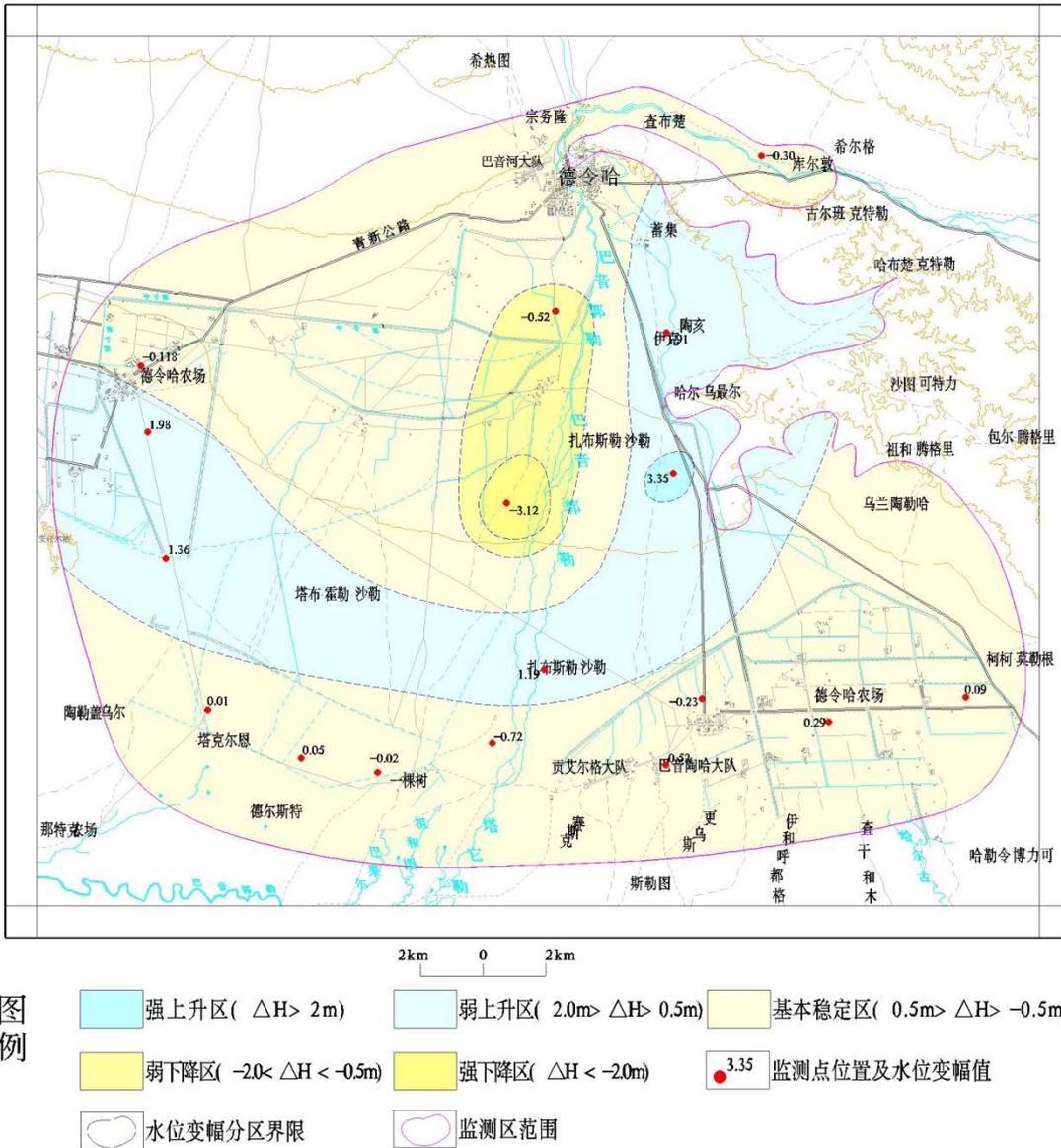


图 14 德令哈巴音郭勒河监测区地下水变幅

(10) 格尔木冲洪积扇监测区

2019 年监测区内地下水水位以上升为主，但大部分地段水位变幅小于 0.5m，属基本稳定区，面积 1100.78km<sup>2</sup>，占监测区面积的 85.24%；在格尔木西水源地周边有小片强下降区，降幅-2.12~-3.43m，面积 9.45km<sup>2</sup>，占监测区面积的 0.73%；其外围为弱下降区，面积 70.05km<sup>2</sup>，占监测区面积的 5.42%；弱下降区外围由基本稳定区过度到弱上升区，面积 111.08km<sup>2</sup>，占

监测区面积的 8.60% (图 15)。

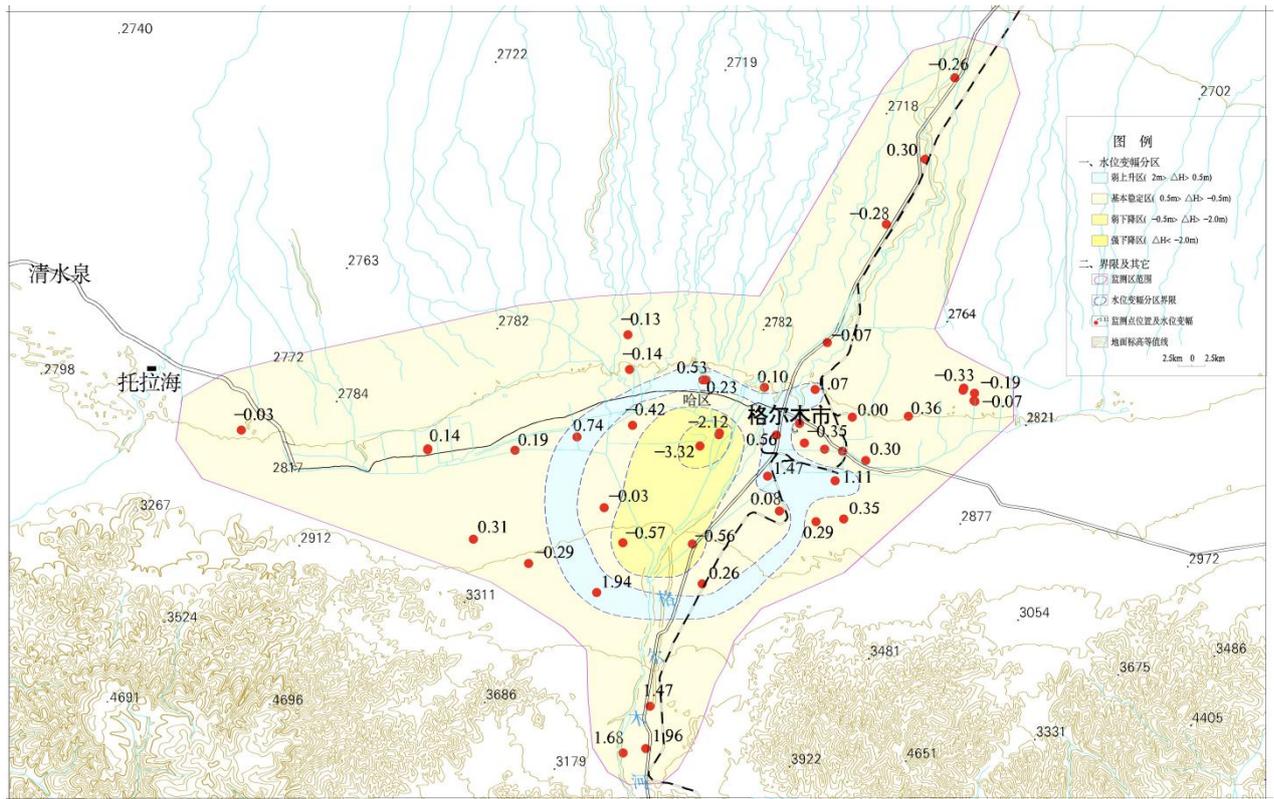


图 15 格尔木冲洪积扇监测区地下水变幅

### (11) 察尔汗盐湖监测区

该监测区面积 450km<sup>2</sup>，地下水水位埋深在 0.65-9.37m 之间，2019 年该区大部分地区潜卤水水位总体稳定，属基本平衡区，面积 407.16km<sup>2</sup>，占监测区面积的 90.48%；仅在铁路以西至 826-1 孔以北地区水位略有上升，上升值在 1.42 (826-1) -2.04m (820)，属于弱上升区，面积 32.13km<sup>2</sup>，占监测区面积的 7.14%；ZH1 孔附近属弱下降区，下降区面积 10.71km<sup>2</sup>，占监测区面积的 2.38% (图 16)。

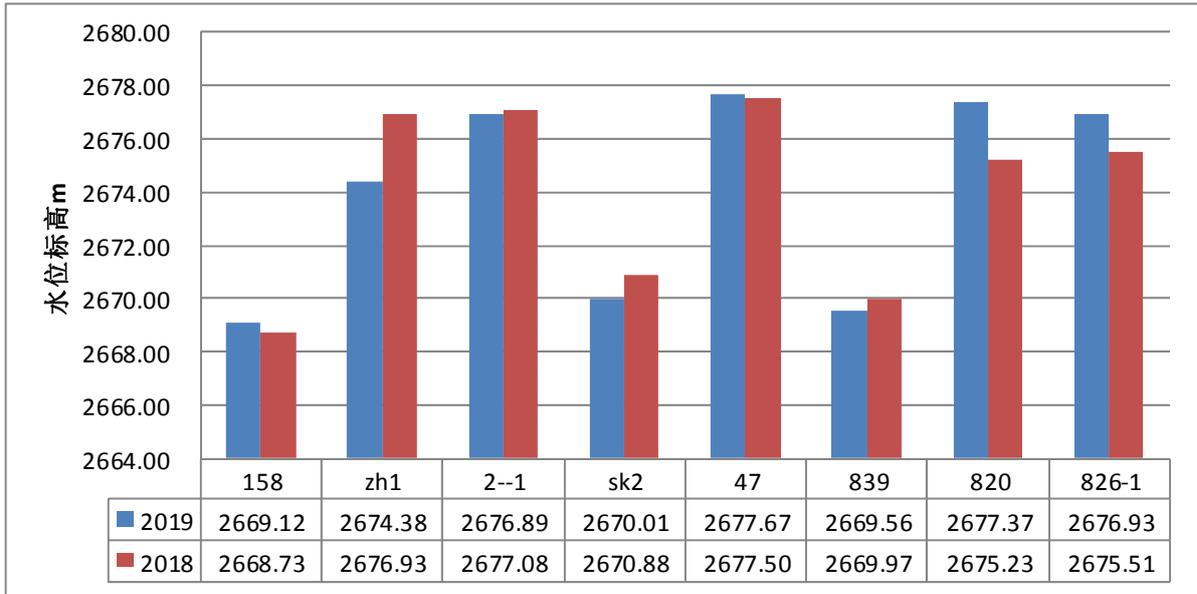


图 16 2019 年察尔汗监测区地下水水位动态示意图

### 3、地下水集中开采区降落漏斗

西宁市、海东市、格尔木市由于城市供水水源地多年开采，开采区及其有效影响范围内均已形成了常年性降落漏斗，但是漏斗面积不大，未形成区域性降落漏斗。察尔汗盐湖首采区由于大规模开采晶间潜卤水，区域内分布有两个降落漏斗。

2019 年监测结果显示，监测区单个降落漏斗面积 2.81—30km<sup>2</sup>，降落漏斗总面积 157.34km<sup>2</sup>。与 2018 年相比，由于大部分降落漏斗中心地下水水位小幅回升，所以降落漏斗面积减小 1.03 km<sup>2</sup>。

#### (1) 主要城市水源地监测区地下水降落漏斗

2019 年西宁市各水源地开采区单个降落漏斗面积 4.14—28.02km<sup>2</sup>，降落漏斗总面积 93.18km<sup>2</sup>。

海东市平安区白沈家沟县水源地已停止开采多年，开采区中心降落漏斗面积逐渐减小，目前已经保持稳定，2019 年降落漏斗面积缩小至 2.81km<sup>2</sup>。

2019 年格尔木市水源、青钾东水源、青钾西水源开采区中心动水位降深均小于 15.00m，远远小于 200m 的含水层厚度，单个降落漏斗面积 10.29

—10.64km<sup>2</sup>，降落漏斗总面积 31.35km<sup>2</sup>，尚未形成区域性降落漏斗。

(2) 其它监控区地下水水位降落漏斗

2019 年 11 月察尔汗盐湖首采区 zh1 孔、145 孔降落漏斗中心水位埋深变化分别为 4.47m、3.51m，降落漏斗面积 30km<sup>2</sup>，与 2018 年相比保持不变（表 5）。

表 5 2019 年青海省地下水降落漏斗状况调查表

漏斗名称 (位置)	含水层	漏斗面积(km <sup>2</sup> )	较 2018 年同期漏斗面积变化(km <sup>2</sup> )			漏斗中心水位埋深(m)		较上年同期漏斗中心水位变化(m)			备注
			扩大	稳定	缩小	2018 年	2019 年	上升	稳定	下降	
西宁市	新安庄	孔隙潜水	6.34	0		10.38	孔坏				13 孔
	杜家庄	孔隙潜水	8.19	0		31.23	30.93	0.31			31 孔
	徐家寨	孔隙潜水	12.59	0		13.09	12.87	0.22			G8806
	塔尔	孔隙潜水	6.89	0		9.99	9.36	0.63			G115
	石家庄	孔隙潜水	4.14	0		6.93	7.37		0		G126
	丹麻寺	孔隙潜水	28.02		0.88	7.39	4.26	3.13			G34
	多巴	孔隙潜水	27.01	0		3.39	孔坏				G32
海东	平安区	孔隙潜水	2.81	0		13.66	13.31	0.35			N34
格尔木市	青钾东水源	孔隙潜水	10.29		0.15	36.6	35.13	1.47			观 5-2
	市水源	孔隙潜水	10.64	0.31		36.98	40.3			3.32	观 4
	青钾西水源	孔隙潜水	10.42	0		孔干					钾观 1
	察尔汗	潜卤水	30.00	0		1.92	4.47			2.55	ZH1
全省合计			157.34		1.03						

### 三、区域地下水环境质量

青海省地下水环境质量总体状况良好，其中属 I 级可直接饮用的地下水主要分布于省内长江流域、澜沧江流域、黄河流域同德以上段、黄河二级支流～大通河北侧、青海湖盆地天峻以西段及柴达木盆地周边山区等，分布面积约为  $49.9950 \times 10^4 \text{km}^2$ ，占全省面积的 69.28%；II 级经适当处理后可供饮用的地下水主要分布于省内黄河流域同德以下段、黄河一级支流～湟水河流域及大通河南侧、柴达木盆地和青海湖盆地周边山前倾斜平原等地区，分布面积约为  $13.8125 \times 10^4 \text{km}^2$ ，占全省面积的 19.18%；III 级可供工农业利用的地下水分布于 I 级与 II 级地下水分布区，IV 级不可直接利用的地下水主要分布于柴达木盆地中心，属咸水、卤水，分布面积约为  $8.3125 \times 10^4 \text{km}^2$ ，占全省面积的 11.54%。

### 四、主要城市地下水水质

西宁市：西宁市五处水源地下水质量除西纳川丹麻五水源水质类别为 II 类，其余南川新安庄水源地、南川徐家寨水源地、北川塔尔水源地、北川石家庄水源地地下水环境质量类别均为 III 类（表 6）。

德令哈市：德令哈市一水源地开采区地下水化学组分均不超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准，地下水水质类别为 II 类（表 7）。

格尔木市：格尔木市青钾东水源地地下水中氯离子含量超标，地下水环境质量类别为 IV 类。青钾西水源、自来水公司西水源地地下水环境质量类别为 III 类（表 8）。

海东市：平安区白沈家沟两处出露泉即白沈家沟下游大寨村的 N34 对面泉及水厂路边泉水，受新进系红层裂隙水补给影响，地下水化学组分中总硬度、矿化度、硫酸盐等单项组分含量均超标，故水厂路边泉地下水质量类别为 IV 类，大寨村的 N34 对面泉地下水质量类别为 V 类（表 9）。

表6 2018年青海省西宁市周边水源地地下水水质状况评价表(GB/T14848-2017)

监测点	位置	取样时间	项目	常规检测指标																			质量	
				矿化度	总硬度	pH值	总Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU
南川新安庄三水源2号井	5.15	含量(mg/l)	524	381	7.92	0.113	0.54	0.02	0.002	39.5	131	0.13	0.002	0.005	6.88	0.0003	0.004	0.00005	0.0003	0.00005	0.00009	0.001	0.003	III
		单项评价	III	III	I	II	I	I	I	I	II	I	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	
南川徐家寨混合水	5.15	含量(mg/l)	408	358	7.83	0.109	0.46	0.02	0.012	13.1	101	0.14	0.002	0.005	2.86	0.0003	0.004	0.0001	0.00012	0.00005	0.002	0.001	0.006	III
		单项评价	II	III	I	II	I	I	I	I	II	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	
西纳川丹麻五水源1号井	5.22	含量(mg/l)	275	184	7.62	0.072	0.44	0.02	0.0005	9.82	36.5	0.14	0.001	0.005	2.56	0.0003	0.004	0.00004	0.001	0.00005	0.003	0.001	0.003	II
		单项评价	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	
北川塔尔四水源8号井	5.10	含量(mg/l)	193	162	7.64	0.007	0.63	0.02	0.002	7.05	29.5	0.2	0.001	0.005	2.08	0.0005	0.004	0.00004	0.0016	0.00005	0.00009	0.001	0.0011	III
		单项评价	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	III	I	I	I	I	
北川石家庄六水源22号井	5.10	含量(mg/l)	190	156	7.66	0.017	0.57	0.02	0.0018	6.52	46.5	0.22	0.001	0.005	1.57	0.001	0.004	0.00004	0.0019	0.00005	0.00009	0.001	0.0007	III
		单项评价	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I	I	

表7 2018年青海省德令哈市地下水水质状况评价表(GB/T14848-2017)

监测点	位置	取样时间	项目	常规检测指标																			质量		
				矿化度	总硬度	pH值	总Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
德令哈市水源地	8.30	含量(mg/l)	426	258	7.88	0.0191	0.54	0.020	0.00021	68.5	80.3	0.36	0.005	0.005	2.08	0.0003	0.004	0.00004	0.00082	0.00005	0.00009	0.001	0.00032	II	
		单项评价	II	II	I	I	I	I	I	II	II	I	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I		I
		评价	II	II	I	I	I	I	I	II	II	I	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I		I

表 82018 年青海省格尔木市水源及青钾水源地地下水水质状况评价表 (GB/T14848-2017)

监测点	位置	取样时间	项目	常规检测指标																			质量		
				矿化度	总硬度	pH 值	总 Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
青钾东水源		5.20	含量 (mg/l)	856	259	8.41	0.0295	0.74	0.068	0.0338	298	177	0.25	0.003	0.005	0.21	0.0003	0.004	0.00004	0.00012	0.00005	0.00013	0.001	0.00111	IV
			单项评价	III	II	I	I	I	II	I	IV	III	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
青钾西水源		5.20	含量 (mg/l)	525	237	8.02	0.0191	0.86	0.029	0.00012	105	97.2	0.29	0.005	0.005	0.67	0.0003	0.004	0.00004	0.00012	0.00005	0.00012	0.001	0.00031	III
			单项评价	III	II	I	I	I	II	I	II	II	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
自来水公司水源		5.20	含量 (mg/10)	513	251	8.08	0.02	0.82	0.02	0.00012	109	105	0.3	0.005	0.005	0.81	0.0003	0.004	0.00004	0.00012	0.00005	0.00009	0.001	0.00033	III
			单项评价	III	II	I	I	I	I	I	II	II	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

表 9 2018 年青海省海东市平安白沈家沟地下水水质状况评价表 (GB/T14848-2017)

监测点	位置	取样时间	项目	常规检测指标																			质量		
				矿化度	总硬度	pH 值	总 Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
水厂路边泉		2019 5.13	含量 (mg/l)	756	459	7.02	0.029	0.73	0.02	0.0037	57.9	227	0.29	0.003	0.005	6.75	0.003	0.004	0.00004	0.00058	0.00005	0.00009	0.001	0.001	IV
			单项评价	III	IV	I	I	I	I	I	II	III	I	I	I	III	IV	I	I	I	I	I	I	I	
N34 对面泉		2019 5.13	含量 (mg/l)	1166	584	7.49	0.055	0.69	0.02	0.0089	169	480	0.31	0.005	0.005	5.5	0.001	0.004	0.00004	0.00022	0.00005	0.00009	0.001	0.0011	V
			单项评价	IV	IV	I	I	I	I	I	I	III	V	I	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	

## 五、国家地下水监测井水质状况

### 1、评价依据

地下水综合评价方法参照《地下水质量标准 GB/T 14848-1993》中综合评价方法。

### 2、评价方法

在监测点每个水质测试项目的评价结果（I、II、III、IV 和 V 水）基础上，将监测点每项指标的 F 值进行确定评分。色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物和 pH 不参加综合评价。

### 3、评价项目

测试项目共 97 项，其中无机组分 47 项，有机组分 50 项。

### 4、评价结果

根据以上方法和原则，对区内 266 个监测点的水质进行评价，评价结果见表 19。根据统计，青海省 266 个监测点共有 I 类水质点 42 个、II 类水质点 88 个、III 类水质点 55 个、IV 类及以上水质点 81 个（表 19）。

2019 年测试结果显示，青海省地下水质量在天然状态下水质较好，达到 I ~ III 类水，区内本底值较高的指标主要为总硬度、砷、硝酸根，IV 类及以上水质点零星分布于格尔木氧化塘、海晏县银滩盆地海北州铬盐厂下游、德令哈工业园区、湟中县鑫飞化工厂下游、互助县造纸厂下游沙塘川、湟中县甘河工业园区及咸水湖的周边地区。

表 10 重点地区地下水水质评价结果统计表 (97 项指标)

编号	位置	全指标评价		差额指标评价	
		F 值	评价结果	F 值	评价结果
630104212216	火车西站	7.08	IV	7.08	IV
630121211129	城关镇城西村木材厂旁	2.13	II	2.13	II
630121211132	城关镇城上寺咀村	2.13	II	2.13	II
630121211136	城关镇吉仓村	2.13	II	2.12	II
630121211138	塔尔镇石家庄村	2.12	II	2.12	II
630121211147	桥头镇第一自来水公司	4.24	III	4.24	III
630121211158	长宁镇黎明化工厂旁	4.26	IV	4.26	IV
630121211162	长宁镇黎明化工厂旁	7.11	IV	7.1	IV
632126212230	威远镇麻吉村	0.72	I	0.71	I
632126212231	威远镇卓扎滩村	2.13	II	2.13	II
632126212235	威远镇鼓楼花园西门	4.25	III	4.25	III
632126212236	威远镇互助一中对面	2.13	II	2.13	II
632126212238	威远镇天佑德酒厂南侧	2.13	II	2.13	II
632126212240	台子乡下台一村	2.13	II	2.13	II
632126212242	威远镇振兴大桥旁	0.71	I	0.71	I
632126212243	塘川镇双树村	4.74	IV	4.74	IV
632127211213	群科镇格尔麻村	7.08	IV	7.08	IV
632128211214	积石镇清水湾黄河大桥南侧桥头旁	7.10	IV	7.09	IV
632221211247	工业园水源地后 1.2km	0.72	I	0.72	I
632221212127	青石嘴镇浩门河大桥西 900 米	2.12	II	0.71	I
632222211164	野牛沟乡	4.25	IV	4.25	III
632222212131	八宝镇地盘子村	2.13	II	2.13	II
632222212134	八宝镇卓尔山景区 B 区	2.13	II	2.12	II
632223211119	三角城镇上星火村	7.07	IV	7.07	IV
632223211120	三角城镇上星火村	7.07	IV	7.07	IV
632223211121	三角城镇上星火村	7.08	IV	7.07	IV

续表 10 重点地区地下水水质评价结果统计表 (97 项指标)

编号	位置	全指标评价		差额指标评价	
		F 值	评价结果	F 值	评价结果
632223211122	三角城镇上星火村	2.13	II	2.13	II
632223211123	体育场后	2.13	II	2.13	II
632223211124	夏华集团北 150 米	4.26	IV	4.26	IV
632224211098	哈尔盖镇哈尔盖大桥北 2.7km	0.72	I	0.72	I
632224211102	哈尔盖火车站后 750 米	2.13	II	2.13	II
632224211105	沙柳河镇冷库院内	0.71	I	0.71	I
632224212090	泉吉乡国道与环湖东路北 3.7km	4.26	IV	4.26	IV
632224212099	哈尔盖镇政府院后	2.13	II	0.72	I
632224212100	哈尔盖大桥西	0.72	I	0.72	I
632224212101	哈尔盖大桥东	0.71	I	0.71	I
632224212103	农场场部旁	0.71	I	0.71	I
632224212104	沙柳河镇尕曲村	0.71	I	0.71	I
632224212106	三角城种养殖场二大队	0.71	I	0.71	I
632324211215	优干宁镇国土局院内	2.13	II	2.12	II
632521211089	石乃亥乡铁卜加村	0.71	I	0.71	I
632521211092	石乃亥乡布哈河大桥西	0.71	I	0.71	I
632521211094	黑马河乡变电所旁	2.13	II	2.13	II
632521211095	青海湖 151 景区青海湖中学南 50 米	2.12	II	2.12	II
632626211248	扎陵湖乡多涌村	2.14	II	2.13	II
632626211249	马查理镇	4.25	IV	4.25	III
632626211250	马查理镇马拉驿村	4.25	III	4.25	III
632626211251	马查理镇新村	4.25	IV	4.25	III
632626211253	花石峡镇	2.12	II	0.71	I
632626211254	达日县吉迈镇	2.13	II	2.13	II
632722211265	萨湖腾镇	4.26	IV	4.25	III
632723211261	野牛沟乡	4.26	IV	4.25	III

续表 10 重点地区地下水水质评价结果统计表 (97 项指标)

编号	位置	全指标评价		差额指标评价	
		F 值	评价结果	F 值	评价结果
632723211262	清水河乡	2.13	II	0.72	I
632723211263	珍庆镇	2.12	II	0.71	I
632723211264	歇武镇	4.24	III	4.24	III
632725211266	白扎乡	2.13	II	2.13	II
632726211107	曲麻莱乡	7.09	IV	7.08	IV
632726211256	曲麻莱河乡	2.13	II	2.13	II
632726211260	约改镇	2.13	II	2.12	II
632801211011	那棱格勒河 6 号桥北 500m	2.13	II	2.13	II
632801211012	那棱格勒河 4 号桥北 1.5km	4.25	III	4.25	III
632801211013	格茫公路 (303 省道) 121 公里路北	7.09	IV	7.08	IV
632801211014	郭勒木德乡新乐村小学东侧	7.08	IV	7.08	IV
632801211029	916 电台西南	2.13	II	2.13	II
632801211032	氧化塘北 20 米左右	7.11	IV	7.11	IV
632801211044	盐五巷与黄河路交叉口	2.13	II	2.13	II
632801211259	青藏公路 109 国道 3135km 西	4.25	III	4.25	III
632801212015	敦格公路北 25km	4.25	III	4.25	III
632801212016	北沿敦格公路 30 公里	4.25	III	4.25	III
632801212017	敦格公路北 25km	4.25	III	4.25	III
632801212018	飞机场北约 4 公里	4.25	III	4.24	III
632801212019	北沿敦格公路 10.5 公里	2.13	II	2.13	II
632801212020	西藏军区院内	2.13	II	2.12	II
632801212021	郭乡北约 1.5 公里	0.72	I	0.72	I
632801212022	河西农场场部	4.26	IV	4.25	III
632801212023	八一中学体育场西南角	4.25	IV	4.25	III
632801212024	河西农场西村北 1.5 公里	2.12	II	2.12	II
632801212049	河西农场场部	4.26	IV	4.26	IV

续表 10 重点地区地下水水质评价结果统计表 (97 项指标)

编号	位置	全指标评价		差额指标评价	
		F 值	评价结果	F 值	评价结果
632801212050	南郊、瀚海路东侧	4.25	III	4.25	III
632801212051	民康村卫生室北 500 米	2.12	II	2.12	II
632801212052	河东农场氧化塘东南 30 米	7.09	IV	7.09	IV
632801212053	黄河东路与铁路交叉口西 150m	4.25	III	4.25	III
632801212054	人民医院院内	4.25	IV	4.25	III
632801212055	沿青藏公路 808.5 公里西	2.13	II	2.13	II
632801212056	飞机场南约 20 公里	2.13	II	2.13	II
632802211001	水源地水厂北向 2000 米	7.08	IV	7.08	IV
632802211002	水源地水厂	7.08	IV	7.08	IV
632802211003	水源地水厂南向 2000 米	7.09	IV	7.08	IV
632802211004	尕斯库勒湖南代尔森村南 1.5 公里	2.13	II	2.12	II
632802211005	尕斯库勒湖南代尔森村	2.14	II	2.14	II
632802211006	老茫崖尕斯库勒湖格茫公路西 4km	7.10	IV	7.09	IV
632802211081	尕海镇东升村东南 2000 米	0.71	I	0.71	I
632802212065	蓄集乡东山村供水水源地	0.72	I	0.71	I
632802212067	碱厂	7.09	IV	7.09	IV
632802212079	尕海镇陶哈村东 1000 米	0.72	I	0.72	I
632802212080	尕海镇富源村东 150 米	0.72	I	0.72	I
632821211082	希里沟镇乌兰县水源地水厂	4.25	IV	4.25	III
632822211083	诺木洪乡诺木洪农场 4 大队	4.24	III	4.24	III

## 六、地下水开发利用

### 1、西宁市饮用水源地现状

西宁市县级及以上饮用水源地共 9 个,地级以上饮用水源为 6 个,其中地下水源地 5 个,分别为:徐家寨水厂、三水厂(从 2019 年 7 月起已关停)、四水

厂(塔尔水源地)、五水厂(丹麻寺水源地)、六水厂(石家庄水源地);地表水源 1 个,为第七水源(黑泉水库);县级饮用水源地为 3 个,分别是大通县桥头镇水源地、湟中县青石坡水源地、湟源县大华水源地,均为地下水源。

## 2、水源地开采现状

2019 年西宁市地下水集中供水水源地日开采总量为  $25.53 \times 10^4 \text{m}^3$ , 格尔木市集中供水水源地日开采总量为  $102.6 \times 10^4 \text{m}^3$ , 德令哈市集中供水水源地日开采总量为  $3.62 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表 11 2019 年西宁市水源地地下水开采量统计表

年份 开采量 $10^4 \text{m}^3$	一厂	三厂	四厂	五厂	六厂	多巴水厂	徐家寨	总量
2019	0	56.88	1934.93	2043.69	5145.45	0	136.95	9317.9
2018	18.31	104.13	2111.22	2104.11	4531.46	18.61	249.71	9137.55
变化量	-18.31	-47.25	-176.29	-60.42	613.99	-18.61	-112.76	180.35

表 12 2019 年格尔木市水源地地下水开采量统计表

年份 开采量 $10^4 \text{m}^3$	市水厂	青钾水厂	东水源	化工水源	镁业水源	总量
2019	31492.9	1161.8197		2086.7229	2711.6289	37453.072
2018	29803.2	1233.0234		2421.3376	2805.96	36263.521
变化量	1689.7	-71.2037		-334.6147	-94.3311	1189.5505

表 13 2019 年德令哈水源地地下水开采量统计表

年份	开采量 $10^4 \text{m}^3$
2019	1320.96
2018	1395.1128
变化量	-74.1528

## 七、地下水污染

### 1、原海北化工厂六价铬污染

据 2019 年监测，海北州海晏县银滩星火村周边地下水中六价铬含量在 0.008~10mg/l 之间，最高含量为一号泉 10mg/l（8 月），超标 200 倍；近年对比，该区域地下水中六价铬含量总体呈下降趋势，但污染仍很严重（图 16）。



原海北化工厂下游一号泉

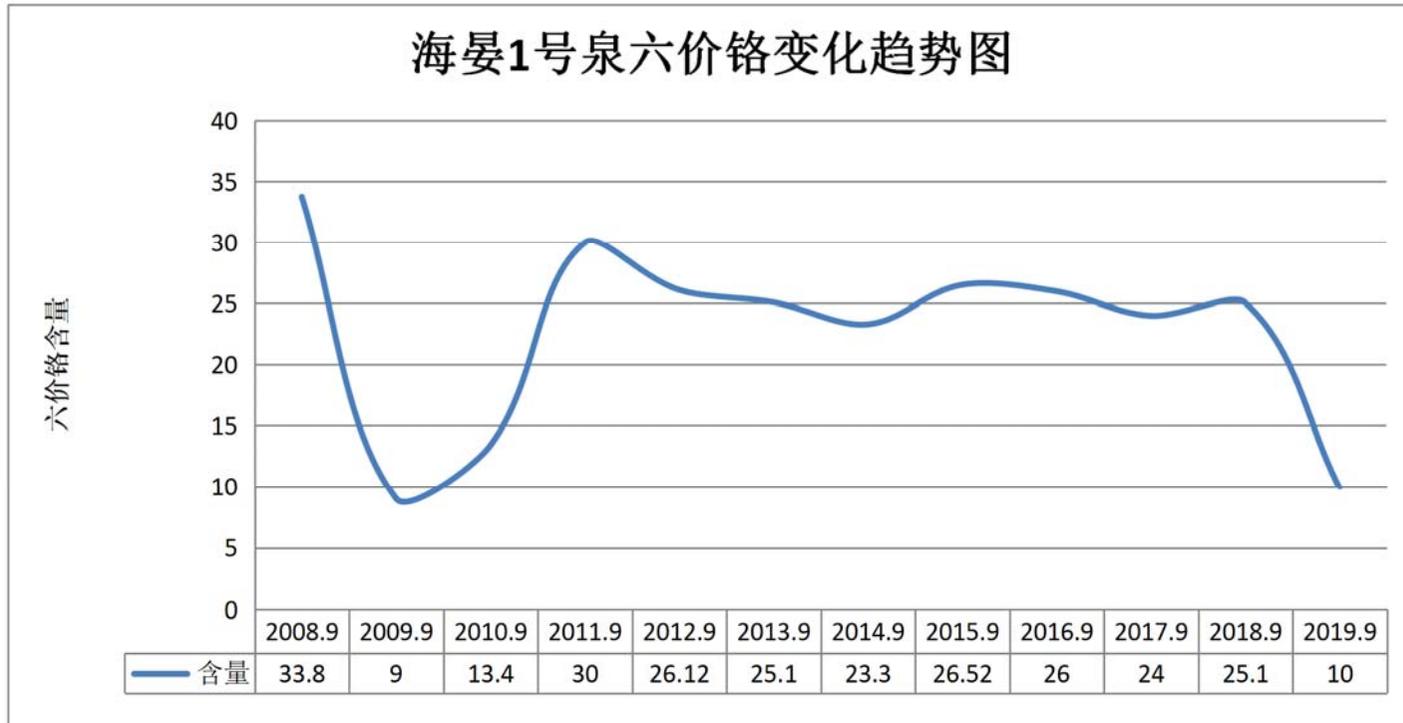


图 16 海晏县星火村 1 号泉六价铬含量历时曲线图

## 2、乐都县高店镇 251 油库石油污染

乐都区高店镇湟水河南岸Ⅱ级阶地前缘上出露一个下降泉，泉水除受第三系红层裂隙水补给的影响外，还受来自南侧高台地上 251 油库石油渗漏污染，泉水中可见明显的油花，并有较重的汽油味。2019 年 3 月对该监测区取样，监测结果表明，泉水水化学组分中石油类含量为 0.12 mg/l，超过地下水 V 类标准。



乐都高店石油污染

### 3、原湟中县鑫飞化工有限公司六价铬污染

2019年取样监测显示，原湟中县鑫飞化工厂下游河水中六价铬含量为1.37mg/l（3月）~0.975mg/l（8月），超标27.4倍，化工厂厂区井水中六价铬含量为818mg/l（3月），与上年未有明显变化，区内地下水中六价铬污染仍较严重（图17）。



鑫飞化工厂现场取样

### 4、格尔木冲洪积扇石油污染

2019年取样10组，单项组分评价达到《地下水质量标准(GB/T14848-2013)》I类标准，其它监测点石油类含量均小于0.01mg/l，地下水石油污染逐步减轻（表14）。

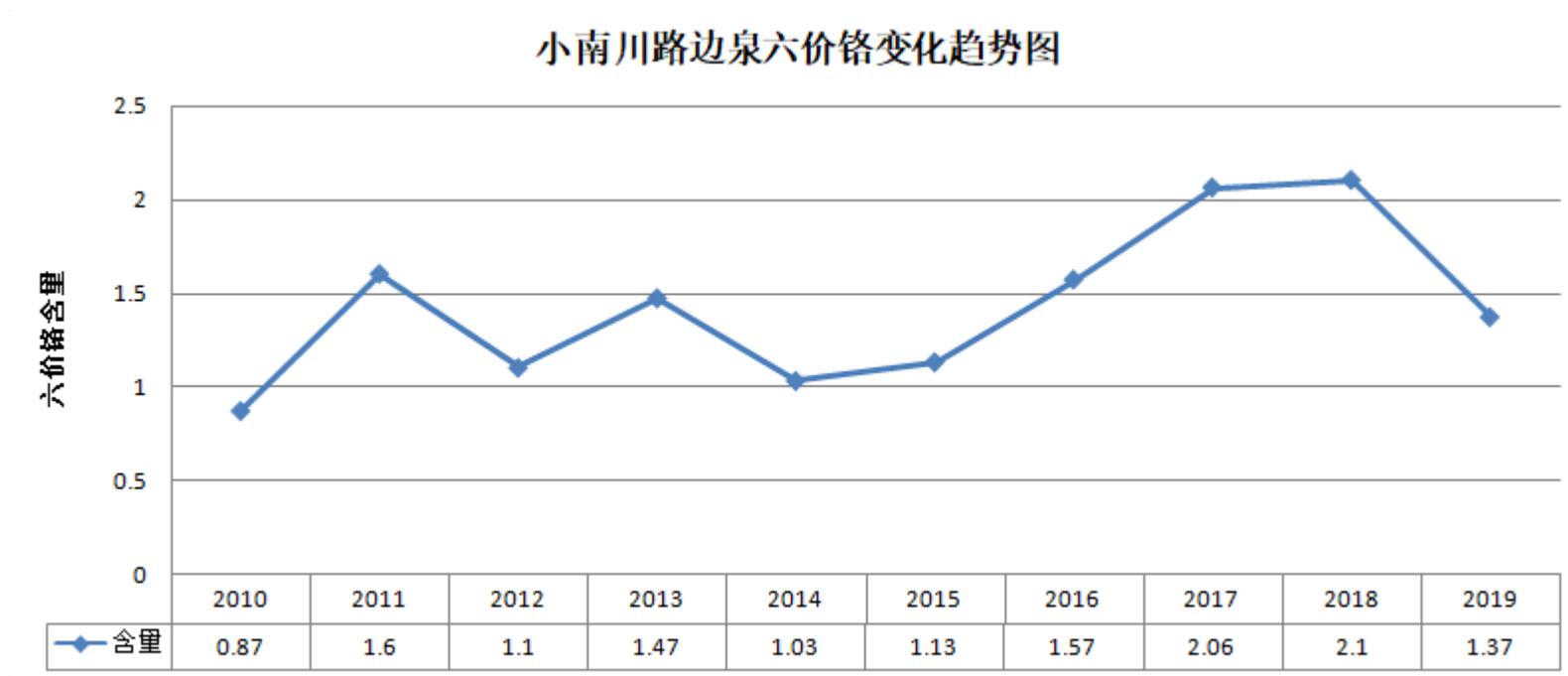


图 17 谢家村下游河边泉六价铬含量历时曲线图

表 14 2019 年青海省格尔木市地下水石油类污染分析结果一览表

省（区、市）	地（市）县	监测取样点	结果（mg/L）	水质类别
青海省	海西州格尔木市	青钾东水源	≤0.01	I
		分水闸河水	≤0.01	I
		101 厂井	≤0.01	I
		纳赤台河水	0.01	I
		青钾西水源	≤0.01	I
		汽车 3 团井	≤0.01	I
		22 医院井	≤0.01	I
		河坝手压井	≤0.01	I
		柴综队井	≤0.01	I
		矿泉水（对照样）	≤0.01	I

### 5、互助县造纸厂下游沙塘川地下水污染

2019 年互助造纸厂共取样 8 组，依据《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》进行评价，其中纳家泉和什家水源井地下水质量类别为 II 类，兰家村井及凉州营井地下水质量类别为 III 类（表 15）。

### 6、德令哈市工业园区地下水污染

德令哈市建成企业主要以生产碱业为主，纯碱在生产过程中排出大量废水，废水的排放可能会对地下水环境构成一定影响，自 2016 年起对德令哈工业园区地下水进行污染监测。

地下水污染监测显示，该区地下水总硬度、PH、高锰酸盐指数、氨氮、锰等化学组分均有超标、除碱厂地下水质量类别为 V 类，其它各地地下水质量类别均为 IV 类（表 16）。

表 15 2019 互助县东沟造纸厂下游地下水水质评价表 (2019 年 5 月) (GB/T14848-2017)

监测点 位置 +A1A1:Z14	取样 时间	项目	常规检测指标																			质量	
			矿化 度	总硬 度	pH 值	总 Fe	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
纳家泉	5.14	含量 (mg/l)	309	234	8.33	0.127	0.02	0.014	8.94	70.2	0.15	0.001	0.005	3.66	0.0003	0.004	0.0000 4	0.0001 2	0.0000 5	0.002	0.001	0.006	II
		单项 评价	II	II	I	II	I	I	I	II	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	
兰家村井	5.14	含量 (mg/l)	383	307	7.87	0.061	0.02	0.001	19.48	73.8	0.17	0.002	0.005	5.55	0.0003	0.004	0.0000 4	0.0008	0.0000 5	0.0008	0.001	0.003	III
		单项 评价	II	III	I	I	I	I	I	II	I	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	
凉州营井	5.14	含量 (mg/10)	441	342	7.8	0.072	0.02	0.001	26.4	92	0.39	0.004	0.005	2.77	0.0003	0.004	0.0000 4	0.002	0.0000 5	0.002	0.001	0.003	III
		单项 评价	II	III	I	I	I	I	I	II	I	I	I	II	I	I	I	II	I	I	I	I	
什家水源井	5.14	含量 (mg/l)	366	289	7.86	0.096	0.02	0.011	17.26	73.6	0.18	0.002	0.005	4.74	0.0003	0.004	0.0000 4	0.001	0.0000 5	0.001	0.001	0.006	II
		单项 评价	II	II	I	I	I	I	I	II	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	

表 16 2019 年青海省德令哈市地下水水质状况评价表 (GB/T14848-2017)

监测点	位置	取样时间	项目	常规检测指标																			质量		
				矿化度	总硬度	pH 值	总 Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Cr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
金峰公司		8.30	含量 (mg/l)	429	185	7.07	0.0479	1.05	0.426	0.599	145	57.6	0.15	0.003	0.005	0.004	0.003	0.004	0.00004	0.00037	0.00005	0.00009	0.001	0.00061	IV
			单项评价	II	II	I	I	II	III	IV	II	II	I	I	II	I	IV	I	I	I	I	I	I	I	
碱厂		8.30	含量 (mg/l)	689	77.5	9.6	0.16	3.45	8.19	0.00058	242	48.5	0.0479	0.01	0.005	0.004	0.006	0.005	0.00004	0.00012	0.00005	0.00009	0.002	0.00328	V
			单项评价	III	I	V	II	IV	V	I	III	I	I	I	II	I	IV	I	I	I	I	I	I	II	
东出	口	8.30	含量 (mg/l)	464	252	7.88	0.24	1.15	0.02	0.0209	105	46.9	0.0176	0.004	0.005	2.76	0.003	0.004	0.00004	0.00019	0.00005	0.00009	0.001	0.00219	IV
			单项评价	II	II	I	III	II	I	I	II	I	I	I	II	II	IV	I	I	I	I	I	I	I	
二水	厂	8.30	含量 (mg/l)	1572	718	7.42	0.0642	0.95	0.204	0.105	249	60.5	0.41	0.004	0.005	2.23	0.004	0.004	0.00004	0.00012	0.00005	0.00009	0.001	0.0005	IV
			单项评价	IV	V	I	I	I	III	IV	III	II	I	I	II	II	IV	I	I	I	I	I	I	I	

## 7、湟中县甘河工业园地下水污染

2019年西宁甘河工业园区周边共取样6组，该区高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐等均有超标，地下水环境质量类别为V类（表17、18）。

## 8、大通县苏青氯酸盐厂六价铬污染

自2011至2018年监测资料显示污染区的六价铬含量均小于0.005mg/l，六价铬含量达到I类水标准（表19），2019年对此地干沟门村水井抽样检测，水质达标。

表19 2019年西宁市大通县苏青氯酸盐厂Cr6+污染监测结果一览表

省(市、区)	地(州)县	取样地点	结果(mg/l)	结果(mg/l)	水质
			5月	9月	类别
青海省	西宁市	甘沟门村手压井	0.004	0.004	I

表 17 甘河工业园区下游地下水水质评价表（2018 年 3 月）（GB/T14848-2017）

监测点	取样时间	项目	常规检测指标																				质量	
			矿化度	总硬度	pH 值	总 Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
甘河坡东路边泉	2019 5.16	含量 (mg/l)	771	468	7.85	0.088	4.21	77.7	0.018	90.6	399	0.17	0.012	0.15	24.9	0.0003	0.004	0.00006	0.0004	0.00006	0.001	0.002	0.003	V
		单项评价	III	IV	I	I	IV	V	I	II	V	I	I	V	IV	I	I	I	I	I	I	II	I	
甘河坡西手压井		含量 (mg/l)	903	532	7.76	0.243	0.97	0.109	0.007	140	308	0.13	0.004	0.005	17.9	0.0003	0.004	0.00004	0.0007	0.0004	0.001	0.001	0.004	IV
		单项评价	III	IV	I	III	I	III	I	II	IV	I	I	II	III	I	I	I	I	II	I	I	I	
甘河村		含量 (mg/10)	683	349	7.63	0.13	5.97	107	0.029	126	348	0.3	0.011	2.01	47.2	0.0003	0.004	0.00004	0.0006	0.00006	0.001	0.002	0.003	V
		单项评价	III	III	I	II	IV	V	I	II	IV	I	I	V	V	I	I	I	I	I	I	I	II	

表 18 甘河工业园区下游地下水水质评价表（2018 年 8 月）（GB/T14848-2017）

监测点	取样时间	项目	常规检测指标																				质量	
			矿化度	总硬度	pH 值	总 Fe	高锰酸盐指数	NH <sub>3</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	I	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酚	Gr <sup>6+</sup>	Hg	As	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	CU	级别
甘河坡东路边泉	2019 10.14	含量 (mg/l)	1019	564	7.59	0.0116	1.04	0.046	0.00486	113	264	0.16	0.007	0.005	16.4	0.0003	0.004	0.00006	0.00024	0.00038	0.00009	0.001	0.00029	IV
		单项评价	IV	IV	I	I	II	II	I	II	IV	I	I	II	III	I	I	I	I	II	I	I	I	
甘河坡西手压井		含量 (mg/l)	1205	688	7.66	0.0195	1.12	56	0.0892	96.9	470	0.2	0.012	0.005	19.9	0.0003	0.004	0.00004	0.00061	0.0001	0.00009	0.006	0.00066	V
		单项评价	IV	V	I	I	II	V	III	II	V	I	I	II	III	I	I	I	I	I	I	I	II	
甘河村		含量 (mg/10)	1109	622	7.79	0.0164	1.14	72.8	0.029	95.5	439	0.18	0.016	0.005	22	0.0003	0.004	0.00006	0.00097	0.00005	0.00009	0.003	0.00056	V
		单项评价	IV	IV	I	I	II	V	I	II	V	I	I	II	IV	I	I	I	I	I	I	I	II	

# 矿山环境

## 一、青海省黄河流域历史遗留矿山生态修复项目实施方案

依据改善黄河流域生态环境，提高水源涵养功能，减少水土流失，逐步恢复高原植被，促进生态统良性循环的总体目标，财政部提前下达我省《关于下达 2020 年度重点生态保护修复治理资金（第二批）的通知》（财资环(2019)63 号）黄河流域历史遗留历史遗留矿山生态修复专项资金 12657 万元。为了使黄河流域历史遗留矿山生态修复工作部署科学合理，确保项目实施进度和治理效果，编制完成了《青海省黄河流域历史遗留矿山生态修复项目实施方案》、《青海省历史遗留矿山生态修复项目管理办法》方案确定历史遗留矿山生态修复共 43 处，治理总面积 15472.86 亩，范围覆盖全省 6 个市（州）13 个县（区），其中西宁市 5 处，面积 559.51 亩；海东市 23 处，面积 3044.9 亩；海南州 1 处，面积 852.60 亩；黄南州 4 处，面积 1132.05 亩；玉树州 6 处，面积 9665.50 亩；果洛州 4 处，面积 218.30 亩。

## 二、矿山地质环境监测工作

开展“青海省重点矿山地质环境调查与监测示范”项目，完成西部矿业股份有限公司锡铁山铅锌矿、都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿、青海盐湖工业股份有限公司察尔汗盐湖钾镁盐矿三处矿山的监测部署，布设 GNSS 位移监测设备 9 处，1 处自动雨量计，1 处高清全景视频监控等监测设备。



流速仪测流



布置塌陷坑周边的 GNSS 位移自动监测仪

### 三、矿山地质环境其他相关工作

根据矿山地质环境工作需要，积极督促矿山企业编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，开展矿山地质环境恢复治理工作。2019 年全年完成了 39 处省级发证矿山的矿山地质环境保护与土地复垦方案审查工作。

# 地质环境信息化

## 一、青海省 1:5 万地质灾害详细调查数据集成

青海省 1:5 万地质灾害详细调查工作已基本结束,积累了大量的地质灾害基础资料,为了更好地掌握全省地质灾害数据和成灾规律,开展了《1:5 万地质灾害详细调查数据集成及成灾规律研究》项目,目前集成了全省地质灾害数据 12246 条。

## 二、青海省地质环境信息化建设(二期)项目

为推动信息化在地质环境业务及管理中的深化应用,在“信息化一期”项目已经建成了地质灾害防治信息一张图、地质灾害防治工程与工程监理平台的基础上,升级完善了地质灾害应急值守系统、防治工程和监理系统,实时更新年度突发性、调、巡(排)查地质灾害数据,实现数据库实时动态更新;依托青海省矿山地质环境详细调查项目,建设完成了矿山地质环境信息管理系统,全面掌握我省矿山基本情况和矿山地质环境现状,累计入库 1796 条矿山数据。

## 三、信息化服务支撑工作

依据《自然资源部关于以“多规合一”为基础的规划用地为“多审合一、多证合一”改革的通知》,厅政务服务窗口与省地质环境监测总站联合,为在建设项目申请办理建设项目用地预审与选址意见书前,查询项目用地是否位于地质灾害易发区提供技术支持,简化程序提高效率。依托省级地质灾害信息化业务系统,2019 年累计完成建设用地项目适宜性查询 18 起。