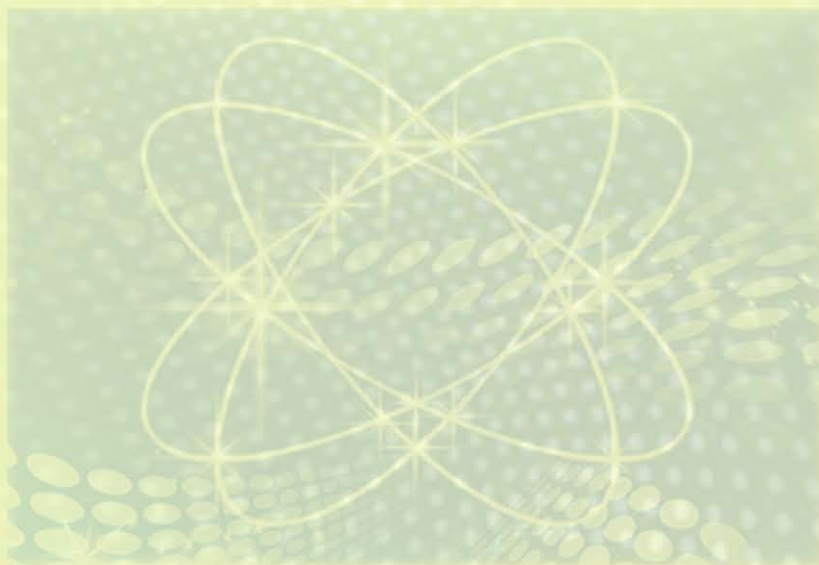


九寨黄龙核心景区景观水系统 及生态地质环境可持续发展综合应用研究



第一篇 九寨沟景区

第一章 景观分布和组合特征

1.1 景观分布特征

九寨沟的景观可以用“层湖叠瀑”来概括，特点是纵横方向的湖泊（海子）与钙华瀑布沿水道间或分布，错落有致（见图 1.1）。景观主要集中分布在日则沟原始森林以下至树正沟盆景滩长 35km 的沟段（该段根据景观组合差异又可进一步分为原始森林以下至日则沟口和日则沟口至盆景滩两段），其次是则查洼沟长海以下段。

1.1.1 长海至则查洼沟口段

沟段长 18km，有九寨沟最大、最深、最壮观和最重要的长海，还有系于长海腰间、妩媚娇小并与之相伴的五彩池。在长海冰川终碛垄以下的沟段，有两处丰水期成湖、枯水期湖面萎缩或干涸的上、下季节海；其余沟段则呈现“岩溶干谷”——几乎无水的另一种不和谐景象（见图 1.1、表 1.1）。

1.1.2 原始森林至日则沟口（诺日朗瀑布）段

沟段长 17km，出现藏马龙里沟大泉和地下水溢出带（原始森林泉群）、芳草海、天鹅海；日则泉群、箭竹海、熊猫海、熊猫海高瀑布；五花海、金铃海、珍珠滩瀑布；镜海、诺日朗群海、诺日朗瀑布等四段群湖与三处叠瀑相间分布的景观组合。本景观段内，除景观多姿多彩外，藏马龙里沟大泉、地下水集中溢出带和日则泉群是九寨沟层湖叠瀑形成的重要条件。

1.1.3 树正沟景观段

日则沟与则查洼沟交汇后，在诺日朗瀑布之下至扎如沟口之上的盆景滩，长 8km。形成了犀牛海、老虎海、树正瀑布、公主海、树正泉群、树正群海；卧龙海、火花海、火花海瀑布、双龙海、黑果沟大泉；芦苇海、盆景滩等三段群湖二处叠瀑相间分布的景观。

1.2 长海至则查洼沟沟口段景观分布及特征

1.2.1 长海

长海为一冰川堰塞湖，是九寨沟主景区海拔高度最高（3080m）、湖面最大、顺沟延伸最长、深度和库容居首的海子。对九寨沟主景区景观的形成提供稳定的水源保障与巨大的调节作用，对景观的可持续利用均有重要作用，长海也是有很多神秘的面纱有待揭开的最奇特的海子。



图1.1 九寨沟核心景区景观分布略图

表1.1 九寨沟主景观区景观一览表

主景观区		景观名称及组合
则查洼沟	长海至则查洼沟口	长海、五彩池、上季节海、下季节海
日则沟	原始森林至诺日朗段	藏马龙里沟大泉及地下水集中溢出带、芳草海、天鹅海； 日则保护站大泉、箭竹海、熊猫海、熊猫海瀑布； 五花海、金铃海、珍珠滩瀑布； 镜海、诺日朗群海、诺日朗瀑布
树正沟（九寨沟主沟）		犀牛海、老虎海、树正瀑布、公主海、树正泉群、树正群海； 卧龙海、火花海、火花海瀑布、双龙海、芦苇海泉群； 芦苇海、盆景滩

长海平面上呈“折线”形，北段近南北向展布、中段呈北东-南西向延伸、南段折向南西方向，其平面展布方向受该区三组构造线延伸方向控制：总长约 4350m，北段、中段、南段分别长 1450m、2030m、870m。北段、中段一般宽 200~300m，最宽 415m，南段一般宽 100m。施测了长海水体深度 4 条剖面，长海水底地形呈不对称的“U”字形，底部较平坦，深度变化以长海中段与南段间的“大转弯”为界，南段的水深较浅，14-14’ 剖面测量的最大水深为 24.75m；中段和近堤坝的北段，水体深度大，在 15-15’、16-16’、17-17’ 剖面上最大水体深度分别为 79.15m、85.44m、79.98m，水体最大深度在长海水面较宽的 16-16’ 剖面上（见图 1.2），长海水域面积约 0.996km²，库容约 4600 万立方米。

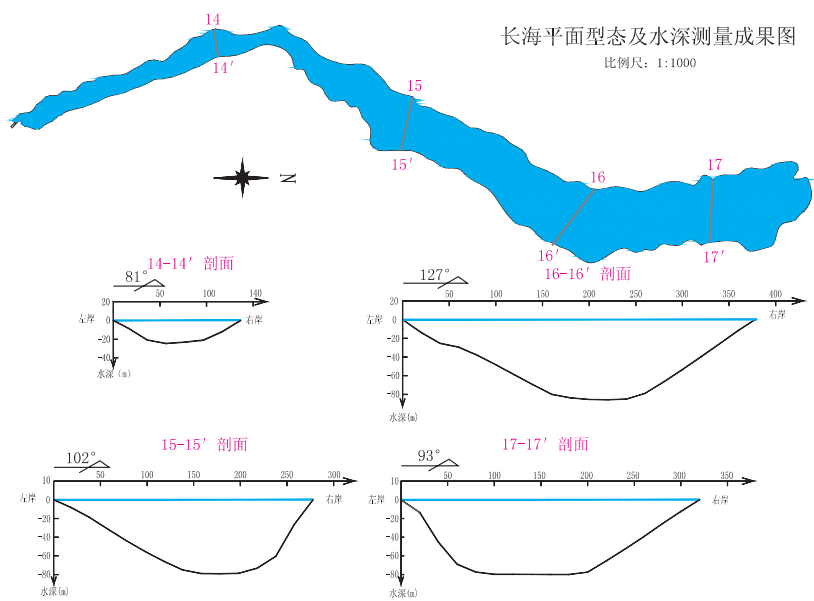


图1.2 长海平面形态及水深测量成果图

长海大坝（堤埂）长约 600m，西侧坝顶高程 3100m，东侧坝顶高程 3130m 左右，坝底与岷河组砂板岩、灰岩互层的界面在海拔 2970m 左右，其堤坝的高度在 130~160m。长海堤坝从湖岸至上季节海的底宽在 1500m 左右，加上内侧的底宽，其总底宽应在 2000~2500m 左右。

长海堤坝巨厚第四纪冰川终碛垄之下的基岩界面形态亦呈“U”型谷特征。下伏基岩为岷河组一段（Cm¹）深灰色薄~厚层生物碎屑灰岩与含钙质绢云母板岩互层（厚 421m）



和二段(Cm^2)灰、深灰色薄~厚层生物碎屑灰岩、白云质灰岩偶夹燧石灰岩,顶部夹数层黄褐、灰白色变质石英砂岩;总厚度千余米(见图1.3)。因组成日则宾馆背斜南东倾伏端的岷河组一段的互层砂板岩与二段顶部夹数层黄褐、灰白色变质石英砂岩,构成坝下防渗漏的天然隔水“帷幕”,有利于长海及其上游的水汇集成湖,也致使下游的则查洼沟成为常年性岩溶干谷。

长海夏秋多雨,水不溢堤(长海没有溢流口);冬春久旱,亦不干涸。湖水主要通过长海-悬泉沟断裂带及地下岩溶通道,向西邻的日则沟排泄,成为九寨沟内湖泊群重要的天然调节水库。每年1月和3月有结冰现象,岸边冰厚在0.005~0.01m之间,水温在2.0℃~11.0℃之间,3月水温最低只有2.0℃。严冬时节,冰冻厚达60cm。冬季冰层下的水体仍不断向日则沟原始森林大泉和溢流段渗漏,导致水位下降,冰层悬空断裂,发出巨大的声响,传说有怪兽出没,亦称之为“长海龙吟”,长海因此更加神秘。

1.2.2 五彩池

五彩池位于长海终碛垄外侧和五彩池西侧支沟的冰水洪积扇边缘扇间洼地内,高程2995m,平面上似椭圆形,长约100m,一般宽40m,深4~7m,面积约2698m²,容积约4万立方米;距长海的平距约600m,水面高差85m。五彩池西支沟长约5km,该沟在末次支沟冰川退缩时形成的冰水扇(Q_3^{fgl})叠置在长海终碛堤(Q_2^{gl})之上,池边水位涨落带见大量的石灰岩块。从补给五彩池的泉水不具承压性特征表明,其水源为西侧支沟冰水扇地下水的排泄补给的可能性较大。还可能存在极低渗透性条件下长海的渗漏,汇集于冰川终碛垄外侧斜坡上的洼地形成五彩地。五彩池水在北西侧有漏失现象(见图1.4),水流还从沟谷西侧低洼处溢出,以实现五彩池补给水量和排泄水量的平衡。上述极为特殊的第四纪冰川作用和地形地貌特征,使五彩池得以存在和发展。她小巧玲珑,掩映在参天的翠林之中。主色调呈鲜艳的碧蓝色,加上池底大量黄绿色藻类和灰白色钙华的映衬,更加变幻多彩,绚烂夺目。



图1.3 长海-上季节海段景观体及第四系分布图

1.2.3 上季节海

上季节海长约 680m，宽 200m，平面呈近似长方形，一般水深 1~3m，面积约 16.9 万平方米，有水容量一般小于 60 万立方米。因海子北侧左支沟口冰水泥石流扇堵塞沟谷，形成岩溶洼地集水而成。丰水期雨季海水充盈、水色湛蓝；旱季干涸，成为放牧的草场。主要接受降水和浅层地下水补给。西侧有流量较小的下降泉补给；雨季时，上季节海南侧会出现成列的泉水溢出，使湖泊充水。上季节海南侧属于长海冰川终碛垄外侧边缘，高程 2910m，与长海丰、枯期水位差达 160~170m，从上季海南侧泉水溢出特征和水动力条件分析，未接受长海水的直接渗漏补给。上季节海处于则查洼沟岩溶干谷段，向地下渗漏特征明显。丰水期水量补给充裕，补给量大于渗漏量时，则集水成湖；平、枯水期的补给量小于渗漏量时，则变为干海子。这种补给和渗漏量的变化关系使上季节海一年中大部分时段为干海子，仅丰水期雨季积少量水，呈现出典型的季节性海子景观现象（见图 1.5、图 1.6）。



图1.4 五彩池北西侧漏失点



图1.5 无水的上季节海



图1.6 少量积水的上季节海

上季节海处在日则宾馆背斜南东倾伏端，基岩为岷河组一段（Cm¹）深灰色薄-厚层生物碎屑灰岩与含钙质绢云母板岩互层，有形成受层状控制的岩溶发育和沿南东-北西向的岩溶渗漏补给邻谷的条件。

1.2.4 下季节海

位于则查洼沟的中段，总长约 750m，宽 240m，平面似椭圆形，一般水深 4~7m，面积约 14.8 万平方米，有水容量一般小于 100 万立方米。除其东南侧坡脚有浅层地下水形成的下降泉水补给外，主要由大气降水补给。

发源于东侧卡真沟和发源于西侧沃洛色莫山的支沟冰水泥石流堆积扇，在支沟沟口沉积，阻塞则查洼沟，是形成下季节海的堵水成海的重要条件。下季节海控制的流域面积较大，除雨季降雨的补给量较大外，海子南缘出现成列的泉，给海子提供补给水源。下季节海汇水补给的面积、海子面积、库容等比上季节海大，下季节海水虽存在明显的地下渗漏，



但一年中多数时段处在补给量大于渗漏量的状态，故年内多数时段有水，部分枯水年份的枯水季节海子干涸。

下季节海位于五花海向斜南西倾伏端东侧，基岩地层岩性为岷河组（Cm）和益哇沟组（DCy）的深灰-灰黑色中、厚层生物碎屑灰岩、硅质灰岩夹少量砾屑灰岩，厚 300~346.2m，有沿构造线方向以岩溶水方式向邻谷日则沟补给的地质构造条件。

1.3 日则沟原始森林~诺日朗沟段景观分布、组合特征

1.3.1 原始森林泉群~鹰爪洞景观段

该段包括原始森林泉群、悬泉、芳草海、天鹅海、鹰爪洞等景观（见图 1.7）。

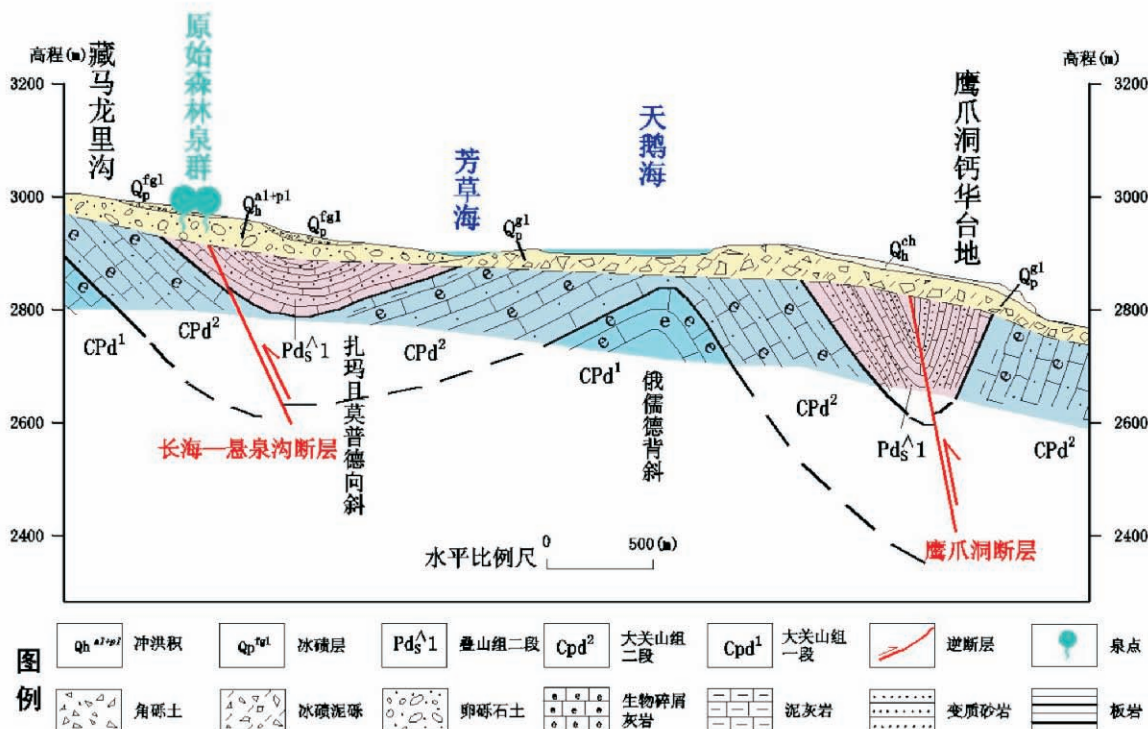


图1.7 原始森林泉群-鹰爪洞钙华台地纵剖面图

1.3.1.1 原始森林泉群及地下水溢出带

原始森林泉群包括：其一为藏马龙里沟底溢出的泉水，丰水期泉平均流量为 $0.62\text{m}^3/\text{s}$ ；枯水期因冰冻断流（见图 1.8）；其二为沟东侧断层带附近由长海~悬泉沟断层补给的大泉，从东侧的崩坡积粗大块石层溢出（见图 1.9），露头高程 3000m，比长海水面低 80m。此泉冬季也不结冰，受气温影响较小。大泉以下的百余米沟段两侧有地下水集中溢出带。大泉与地下水集中溢出带共同构成原始森林泉群，枯水期流量为 $2.03\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期流量达 $5.67\text{m}^3/\text{s}$ ，是主景观区集中形成于日则沟水景观的重要水源条件。



图1.8 原始森林泉群（一）



图1.9 原始森林泉群（二）

原始森林泉群处于扎玛且莫普德向斜南西翼北西、南东向展布的长海-悬泉沟断层和北东、南西向楼板沟断层的交汇处。两侧基岩为二叠系上统叠山组（ Pds ）灰色泥灰岩夹黑色变质粉砂岩和二叠系下统大关山（ Pdg ）组深灰色燧石灰岩、粉砂质生物碎屑灰岩。

长海-悬泉沟断层西起于扎玛且莫普德南侧，向南东经悬泉、原始森林、长海至依夷沟一带，呈北西向延伸，在景区内延伸长约 15km，切割大关山组及岷河组地层，断层岩石破碎，产状零乱，断层面产状为 $47^\circ \angle 67^\circ - 72^\circ$ ，为逆断层。两组剪切节理发育，产状为 $45^\circ \angle 57^\circ$ 、 $320^\circ \angle 64^\circ$ ；一组陡倾张节理，产状为 $310^\circ \angle 80^\circ$ ；对形成邻谷渗流起了绝对的控制作用（见图 1.10、图 1.11）。

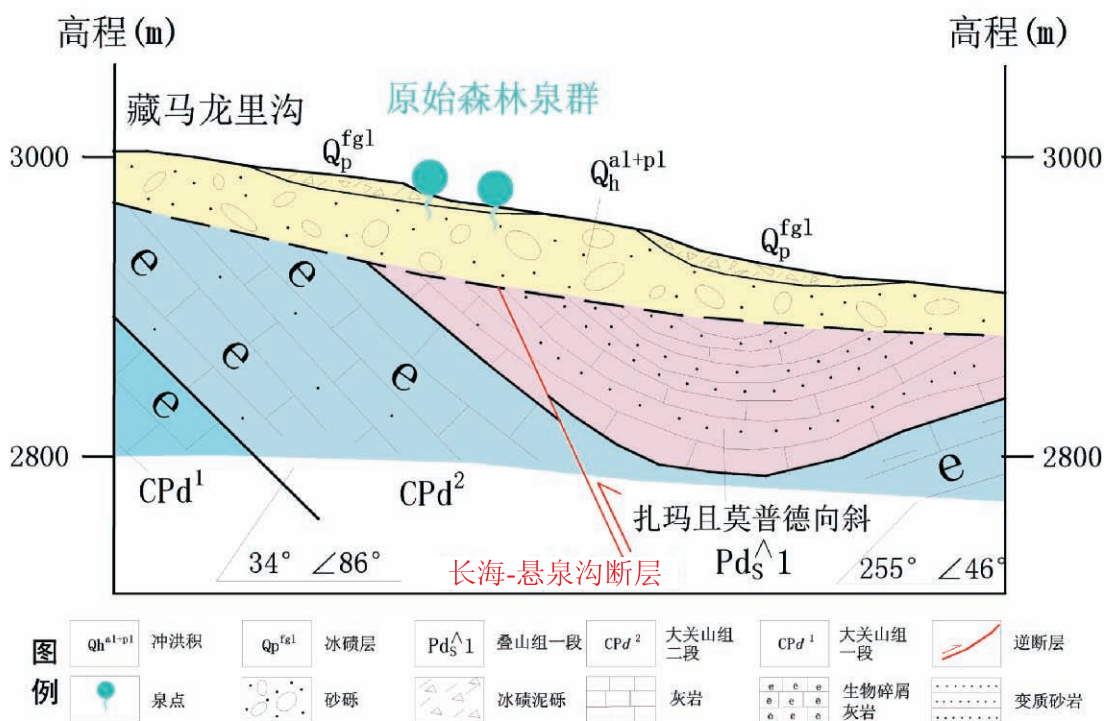


图1.10 原始森林泉群纵剖面示意图

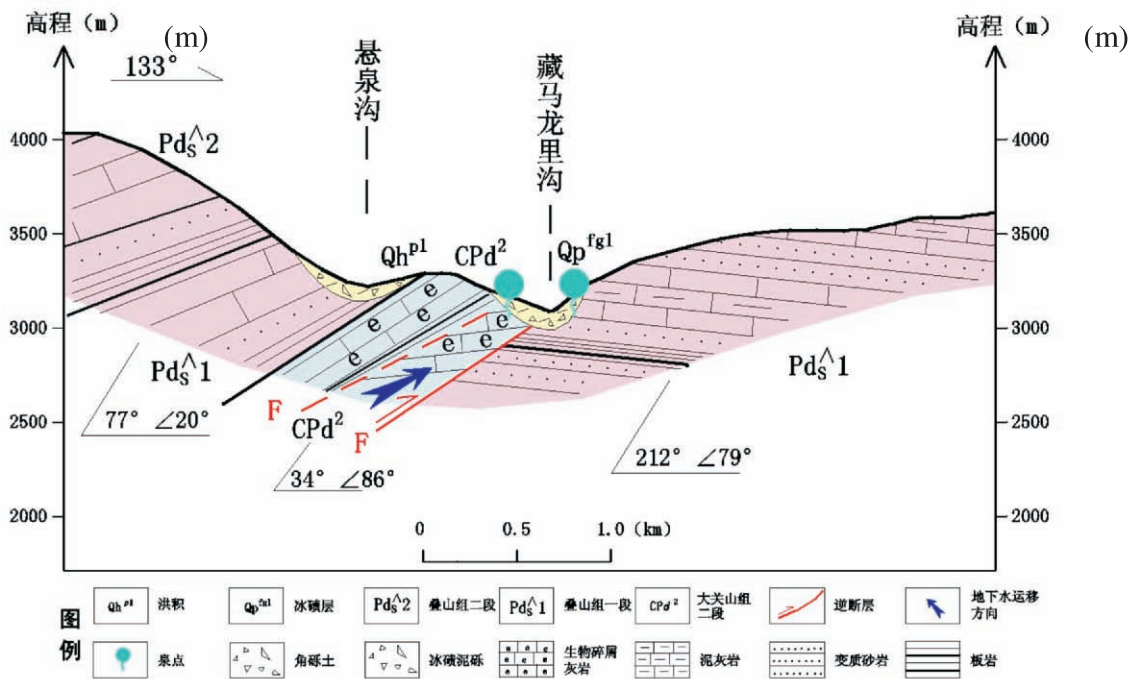


图1.11 原始森林泉群横剖面示意图

原始森林泉群至芳草海的沟道长为 1.2km，近南北向。两条相对呈北西、南东向的原始森林沟和悬泉沟（侧向支沟），在末次冰川（ Q_3fg^1 ）退缩时形成的冰水泥石流扇堆积沟内；该段日则沟沟水沿西侧流入芳草海。九寨沟钙华分布上界在此附近，反映地下水集中溢出是大量钙华沉积形成的物源。

1.3.1.2 芳草海

芳草海为顺沟向展布的长条形海子（见图 1.12），海子长 540 m，宽 92.2 m，一般水深 2~4m，面积为 5.21hm²。库容约 15 万立方米。因芳草海水较浅，其面积变化较大。值得注意的是，一条水道由海子东南侧向西北方向斜穿而过，水道长约 540m，宽 4~13m，最宽处达 20 余米。反映有含泥沙小、水量大的水流流经芳草海，具有冲刷能力。



图1.12 芳草海

湖堤由东侧支沟冰水泥石流堆积扇淤塞形成，西侧叠积有崩积物，湖堤外侧为坡度达 60° 的陡坡，有底冰碛的特征。该段沟谷整体为“U”型谷地貌。芳草海湖底发育串珠状、环状钙华，钙华厚度较大，表明芳草海湖泊水的构成中，地下水溢出的作用已十分显著了。

库尾有泥沙沉积现象，物源主要来自原始森林沟、北西侧的悬泉支沟。两支沟段处扎玛且莫普德向斜南西翼和扬起端叠山组（Pds）灰色薄层泥灰岩夹灰黑-黑色变质粉砂岩、

板岩；悬泉沟断层还沿上述支沟通过，流水侵蚀砂板岩，有较丰富的泥沙物源。

芳草海位于俄儒背斜轴部，两侧基岩出露地层为岷河组二段（Cm²）：灰、深灰色薄-厚层生物碎屑灰岩、白云质灰岩偶夹燧石灰岩，顶部夹数层黄褐、灰白色变质石英砂岩；总厚度达千余米，形成石灰岩为主的峭壁景观。

1.3.1.3 天鹅海

天鹅海与芳草海相邻，海拔高度为 2905m，低于芳草海 5m，亦为顺沟向的长条形海子（见图 1.13），长约 720 余米，宽 50~100m，一般水深 2~6m，面积约 4.28 万平方米，



图1.13 天鹅海

库容量约 20 万立方米。芳草海~天鹅海 1.5km 长沟段的纵坡降仅 6.6%，十分有利于沟道和海子的稳定。其形成与鹰爪洞沟段之下的冰川堆积层有关；鹰爪洞之下 1.5km 长的沟段内，海拔高度从 2905m 降至 2740m，高差达 165m，其纵沟坡降 110%，曾经有几处横向海子分布，有冰川终碛垄的特征。鹰爪洞侧向支沟的展布方向与北西-南东向主沟一致，长达 4.5km 的支沟在冰川退缩过程中，有大量的冰川堆积物汇积于此。林区公路修建前，此沟段仍有终碛垄溢流瀑布和分布较广的钙华堆积。因公路修建，水流改从西侧沟道流向下游，与日则泉群汇合后补给箭竹海。

日则沟在鹰爪洞以下折向北西，至日则宾馆段沟谷较狭窄，坡度较平缓，在近 2km 的沟段内海拔高度由 2740m 下降至 2660m，沟谷纵坡降为 44%。因日则东、西支沟所形成的冰水泥石流扇的堆积，堵塞了主沟道，日则宾馆段变得开阔；没有海子和叠布景观分布。冰水泥石流扇前沿的低洼处，形成沟状水流；沟道宽 3~5m，切深 2~3m，冰后期流水侵蚀地质作用较明显（见图 1.14）。

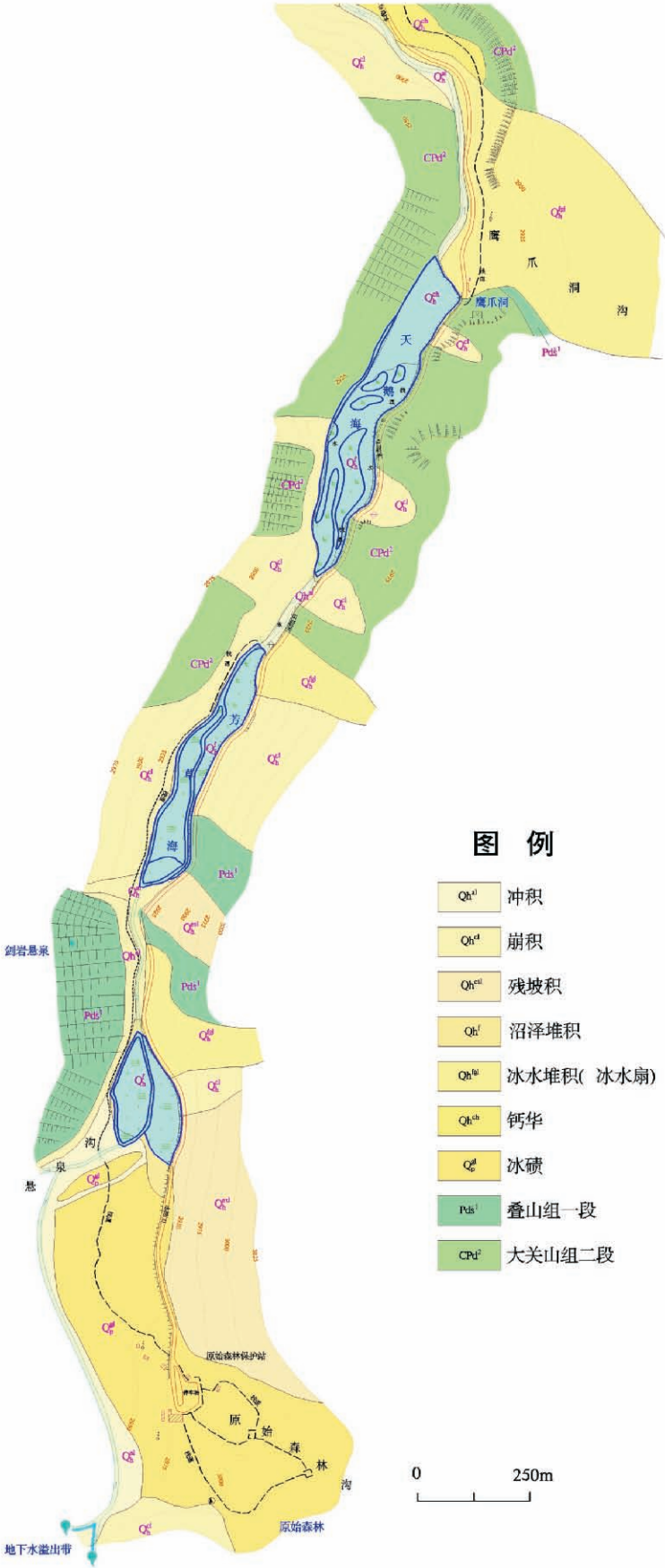


图1.14 九寨沟核心景区天鹅海段景观分布图

1.3.2 日则泉群~熊猫海高瀑布景观段

该段包括日则泉群、箭竹海、箭竹海瀑布、熊猫海、熊猫海高瀑布等景观（见图 1.15）。

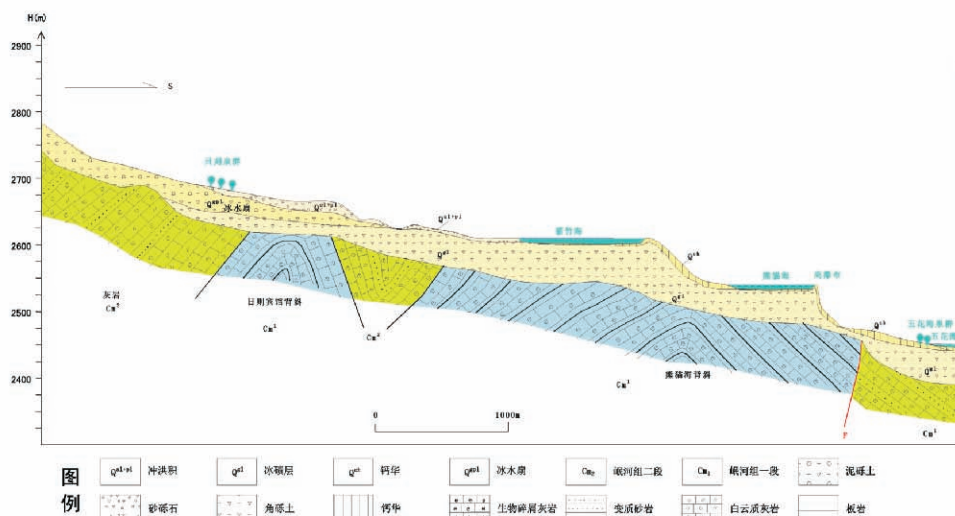


图1.15 日则泉群-熊猫海段纵剖面图

1.3.2.1 日则泉群

日则泉群位于日则保护站对面栈道南行 300 米地段，多个泉点沿日则沟右岸出露，分布长度约 150 余米，泉点呈股状、片状出露于灰岩和砂板岩接触带附近，从灰岩的层面裂隙中和崩坡积体下部溢出，汇入日则沟（见图 1.16、图 1.17）。



图1.16 日则泉群出口之一



图1.17 日则泉群出口之二

日则泉群所在地质构造部位属于日则宾馆背斜北西倾伏端附近，出露地层为石炭系峨边组一段上部板岩和二段下部灰岩接触带（ Cm^2/Cm^1 ）。经 2004 年 9 月~2006 年 1 月测定鹰爪洞北侧公路桥下日则沟流量监测点与日则保护站下游公路桥下日则沟流量监测点的流量变化，两者之差近似为日则宾馆大泉流量。其丰期流量在 $2.4m^3/s$ 左右，枯期流量在 $1.2m^3/s$ 左右。由于该大泉的汇入，使日则保护站桥的断面流量最枯的 4 月份为 $2.5m^3/s$ ，5 月份即达 $4.6m^3/s$ ，10 月份最长达 $6.8m^3/s$ ，并且日则泉群矿化度远高于上游沟水矿化度，上游沟水经日则泉群泉水混合后，矿化度明显增加，对其下游诸多海子的景观形成及稳定均有十分重要的意义。

日则泉群是通过日则宾馆背斜接受则查洼沟水补给。日则泉群于日则宾馆背斜倾末端南西



翼，石炭系岷河组一段上部板岩和二段下部灰岩接触带出露。灰岩作为含水层，板岩作为相对隔水层，地下水于两者接触部位沿构造方向运移，于地势低洼处集中排泄（见图 1.18、图 1.19）。

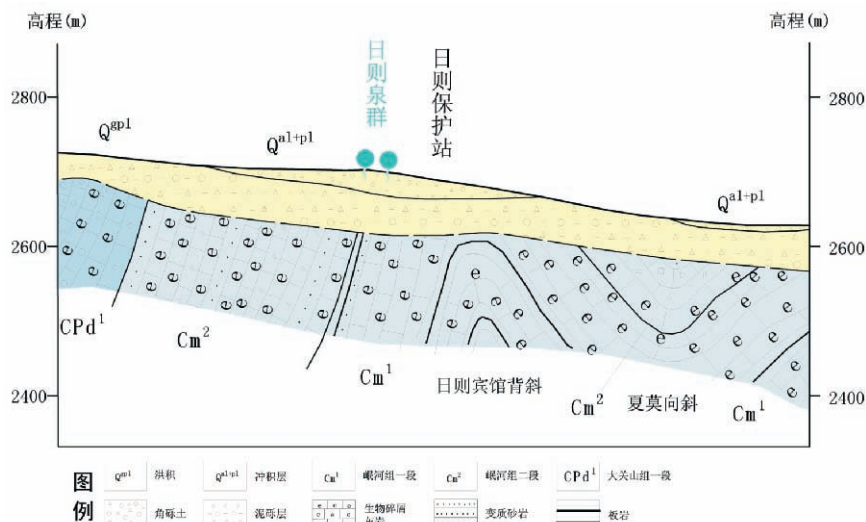


图1.18 日则泉群纵剖面示意图

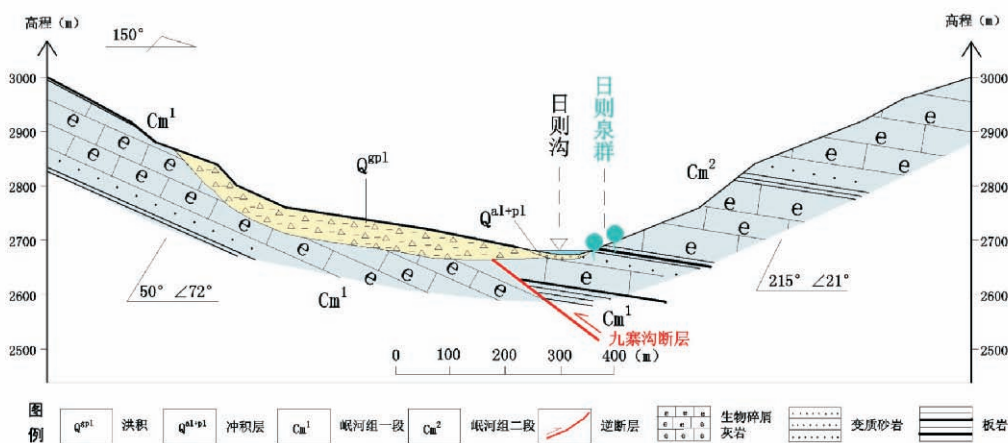


图1.19 日则泉群横剖面示意图

1.3.2.2 箭竹海、箭竹海瀑布

箭竹海为顺沟向长条形海子（见图 1.20），长约 1184m，面积为 0.151km²，库容量约 93 万立方米。根据其水深变化，分为北、中和南三段。北段长 477m，宽 174~268m，深 5~10m，均深 8m；中段长 261m，宽 216m，均深 1.5m 左右；南段长 446m，一般宽 144~150m，水深小于 2.0m，主要为浅水分布区。箭竹海水位变幅较小，其出口水量变化不大，故箭竹海瀑布一年四季流水充沛、丰盈。



图1.20 箭竹海

日则沟在日则保护站以北约 2km 沟段纵坡降逐渐变缓，在 42%左右；两侧分别有近东西方向支沟发育。海子尾部受沟道纵坡向的影响和接

受上游沟道及支沟携带泥砂、钙华碎粒的沉积，形成海子浅水区。从熊猫海望箭竹海堤坝（见图 1.21），为典型的终碛垄特征，熊猫海尾部呈直线形，也是一个佐证。箭竹海堤坝横宽 200 余米，到熊猫海南缘纵向长 400 余米，由 2620m 下降至 2587m 以下，坝高超过 33m，坡面坡降在 165‰ 以内。海子水从堤坝中部呈窄带状溢流，形成溢流型瀑布景观。瀑布海拔 2625m，长 136m，高 5~7m，呈一级陡坎状跌落，沿下部为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的箭竹海-熊猫海钙华台地斜坡溢流。多个横向小海子集中分布在台地东侧；海子大小不同，深浅不一，最深可达 12m 以上。箭竹海位于熊猫海背斜中段南西翼，南西倾伏端在则查洼沟上、下季节海间的干谷段。出露岷河组（ Cm^1 ）互层状的深灰色薄~厚层生物碎屑灰岩与含钙质绢云母板岩。



图1.21 熊猫海

严冬季节，箭竹海仍是一汪湖水，生机盎然，偶有结冰现象。据监测，2004 年 12 月中下旬、2005 年 12 月初至 2006 年 1 月底，海子中段结冰，面积为海子的二分之一，冰的厚度较小。有稳定的地下水补给、水温较高，是不易结冰和结冰周期短的原因。

1.3.2.3 熊猫海、熊猫海高瀑布

熊猫海为顺沟向长条形海子，尾部宽，出口较窄（宽 75m），水底覆盖有钙华的堤埂，将熊猫海一分为二，枯水年的枯季，熊猫海似由两个海子组成，可视为由横向海子组成的顺沟向海子。长约 670m，宽 109~237m，均宽 201m，面积为 0.108km^2 ，库容量约 180 万立方米（见图 1.22）。出口段深 10~24m，均深 15.6m；尾部相对较浅，深 8~9m。熊猫海枯水期水位下降 3~5m，湖岸露出库岸变化带。

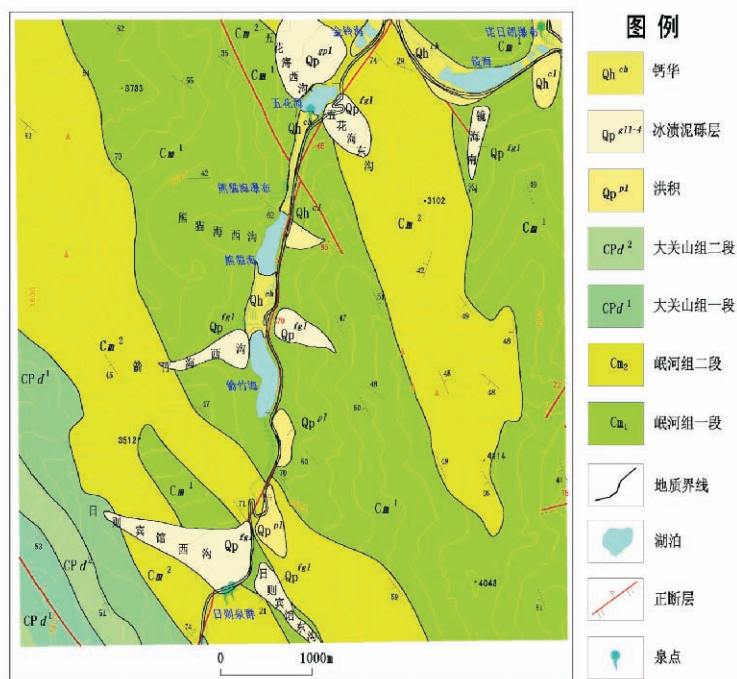


图1.21 箭竹海-熊猫海段景观体及第四纪分布图

熊猫海高瀑布分布在熊猫海出口下束窄而深切的沟段，沟段两侧分布石炭纪岷河组一段的灰岩夹砂板岩，狭窄的沟道与东侧倒石碛（或冰水坡面泥石流堆积）挤占沟道有关。在 1000m 长的沟道内，形成叠瀑钙华和谷底钙华。瀑布呈三级叠水，高 65m（以五花海水面计算，高差达 103m），是九寨沟高差最大的瀑布，属于季节性瀑布（见图 1.23、图 1.24）。12 月至次年 5 月为断流期，5 月~12 月降水少的时段有断流现象。如 2004 年 5 月 20

日熊猫海翻水成瀑，一个星期后消失；8月15日~12月20日复又成瀑。2005年6月5日~12月一直呈现飞瀑景观。



图1.23 丰水期熊猫海瀑布



图1.24 冰封的熊猫海瀑布

因高瀑布前高陡临空面的存在，结合物探方法测定沟段的第四纪厚度45~60m分析，在瀑布陡坎下第四纪松散堆积层与基岩的界面成为熊猫海沟段纵向渗漏有利的地质结构条件（见图1.25）。地下水潜水位会在箭竹海、熊猫海两海子湖底之下，而熊猫海没有接受地下水补给的条件，这是箭竹海-熊猫海段水渗漏量较大的原因。流量监测潜流量可达 $3.0\sim 4.0\text{m}^3/\text{s}$ 。枯期五花海的地表水补给量主要来自这部分渗漏量。

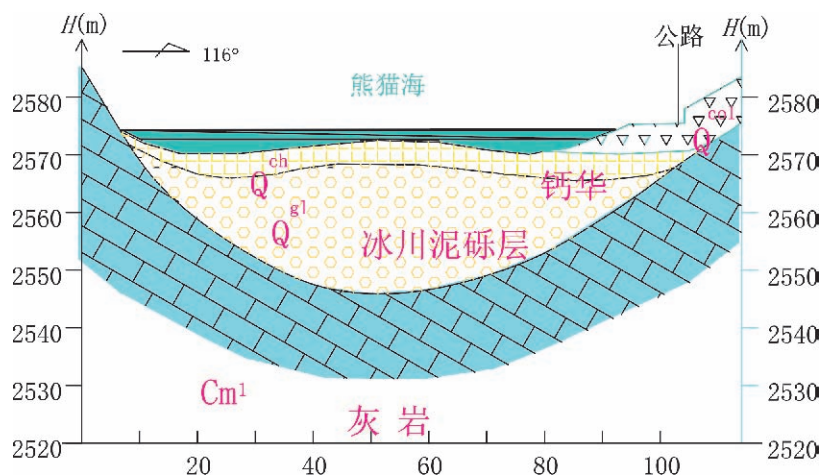


图1.25 熊猫海堤坝横剖面示意图

熊猫海入口的水量监测资料表明，当流量小于 $0.448\text{m}^3/\text{s}$ 时，熊猫海瀑布停止溢流成布的状态，据此可作为熊猫海子段向地下的最大渗漏量。箭竹海流入熊猫海的地表水量（ $Q_{补}$ ）与熊猫海的渗漏量（ $Q_{渗}$ ）之间的关系变化，决定了熊猫海瀑布的状态。有如下的关系和“蓄满溢流”成瀑的特征：

当 $Q_{补}-Q_{渗}>0$ 时，熊猫海水位上升，水位升至溢出口高度以上，瀑布形成，其差值（增量）就是瀑布水量。

当 $Q_{补}-Q_{渗}<0$ 时，熊猫海水位下降，水位下降至溢出口以下，瀑布停止，水位继续下降至低水位。

冬季熊猫海主要由箭竹海的地表水补给，湖面完全结冰。2004 年 12 月初~2005 年 3 月湖面全部结冰，冰层厚 0.16~0.25m。

熊猫海高瀑布位于熊猫海背斜近轴部，湖堤下部为厚约 20m 的冰碛物分布，上部钙华厚约 10m。下伏基岩为处在熊猫海背斜北东翼、地层时代为石炭纪岷河组（Cm¹）的互层状深灰色薄-厚层生物碎屑灰岩与含钙质绢云母板岩。背斜南东倾伏端延伸至则查洼沟上下季节海中下段，北西倾伏端延伸至丹祖沟。

1.3.3 五花海、金铃海、珍珠滩瀑布景观段

1.3.3.1 五花海

五花海以湖水色彩的缤纷斑斓而著称。湖底钙华、藻类、水草、枯木对光的不同反射和透射，加上蓝天、白云、绿草、翠林在湖中的投影，便构成了由鹅黄、翠绿、墨绿、天蓝、深蓝、藏青诸色交织的湖光水色。从老虎嘴俯瞰五花海，一只羽毛丰满的开屏孔雀会呈现在你眼前。

五花海海拔 2462m，长约 450m，一般宽 227~313m，深 3.8~8.5m，最深处可达 12m，均深 6.0m，面积约 0.096km²，库容约 60 万立方米（见图 1.26、图 1.27），属于顺沟向展布海子类型。五花海两侧发育有北西-南东向支沟，沟谷显得宽阔，支沟冰水泥石流扇堆积使海子岸边变浅。北西侧冰水泥石流扇堰塞海子出口，使湖口变窄。

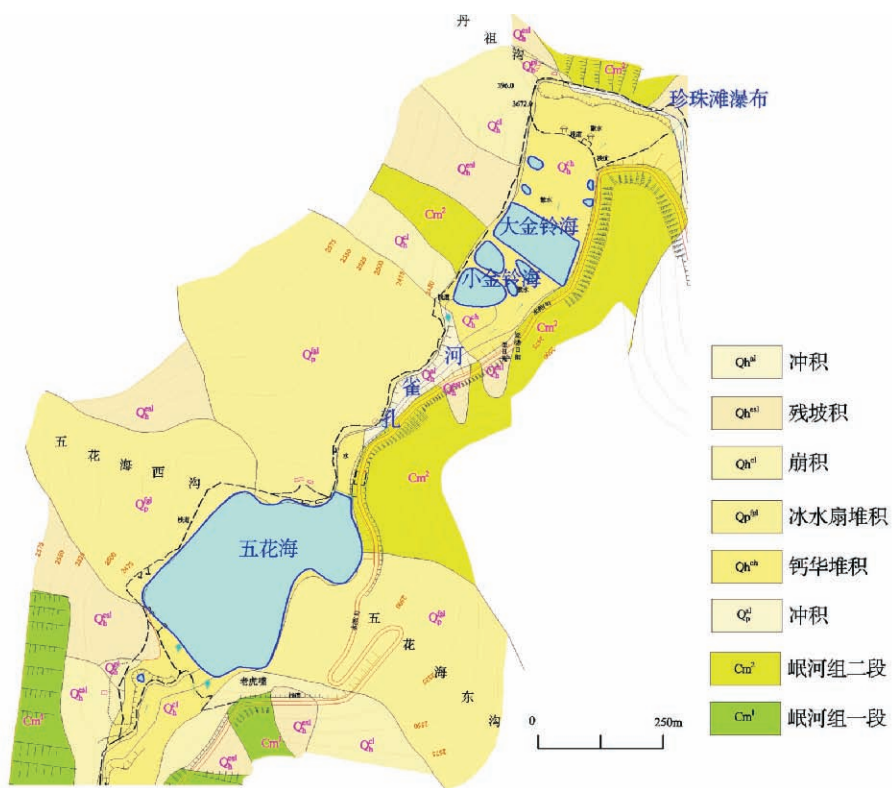


图1.26 五花海-珍珠滩瀑布段景观体及第四纪分布图



五花海位于五花海向斜南西翼，南东、西北两扬起端分别位于则查洼沟下季节海、丹祖沟岩溶干谷段，海拔高度为 2896m、2550m，高于五花海 2462m 高程，有形成沿向斜轴补给五花海的水文地质构造和水动力条件。西侧岷河组中的溶蚀裂隙和孔洞发育，湖底有涌泉群呈北西向分布。枯水期湖水全由邻谷和纵向的地下水补给；丰水期有熊猫海高瀑布补给（见图 1.28）。



图1.27 五花海

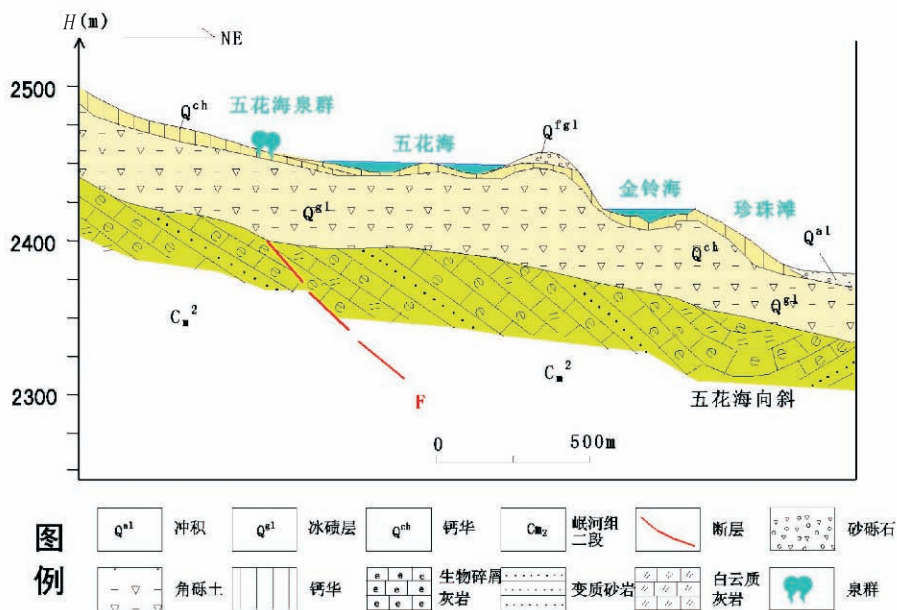


图1.28 五花海-珍珠滩瀑布段纵剖面图

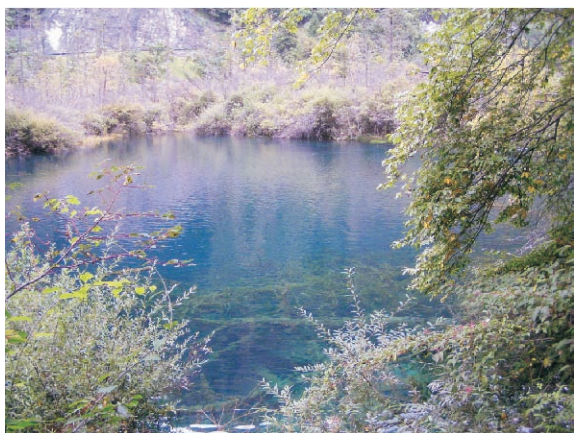


图1.29 大金铃海

1.3.3.2 金铃海

在长约 300m 的孔雀河之下为金铃海。由一道树堤将金铃海分为一大一小、形如铜铃的海子而得名（见图 1.29）。

小金铃海横长 60m，纵宽 10m，均深 8.7m，最深 12.4m，面积为 0.004km²，库容 3.23 万立方米。湖堤铺满了钙华，内侧呈锯齿状，外侧坡度为 5°~9°，周围还分布有数个小海子。

大金铃海延伸方向 110°，长 160m，均深 13.0m，最深 25.8m，水域面积为 0.015km²，

库容为 20 万立方米。湖堤内侧呈锯齿状，外侧坡度 5°~12°，钙华大量沉积，形成钙华滩流。

根据 2004 年~9 月 2006 年 1 月的监测记录，水位在 2460.85~2461m 之间变化，变幅