

辽宁省重点水库和主要 水系的理化性质及其渔业评价

辽宁省淡水水产研究所

一九八四年六月

辽宁省重点水库和主要水系的理化性质及其渔业评价^{*}

李越红

于春然

(辽宁省淡水水产研究所)

我所于1981~1983年,在进行辽宁省内陆水域渔业资源调查期间,对清河水库、大伙房水库、官山咀水库、水丰水库以及我省的辽河、大凌河、鸭绿江等主要水系的理化性质做了检测分析,现整理汇总如下。

一、调查与测定方法

在1981~1983年的4—10月期间对四座水库及三个水系分别进行采样。其调查内容有:水温、总碱度、总硬度、氯化物、总铁、总磷、总氮、硅酸盐、硫酸盐、钠、钙、镁及三态氮等项。

水化分析的水样,在采样后,除PH值和溶解氧现场测定外,其余各项水样均加固定剂后,带回所内化验室分析测定。其测定方法基本按“内陆水域渔业自然资源调查规范”的常规方法。

二、测定结果

(一) 清河水库

1982—1983年对该水库的理化性质进行了初步调查,全库共选两个断面进行分层采样。

1、水温:现场测定值,5月份表层水温 $17.0-18.1^{\circ}\text{C}$,底层水温 $16.0-18.0^{\circ}\text{C}$ 。8月份表层水温 $29.0-31.0^{\circ}\text{C}$,底层水温 $27.6-31.0^{\circ}\text{C}$,表底层温差很小。10月份水温未测。

一般结冰期在十二月到次年四月初,约115天左右,年内表层水温达 15°C 以上约有160天。

2、透明度:用塞奇盘测定(以下同)。只5、7月测定两次,一般为20—40公分,最高值为65公分,最低值为20公分,夏季比春季透明度高,这是由于夏季风大,水生植物没生长起来之故。总之,该库水较混浊,透明度低。

3、溶解氧:用碘量法测定(以下同)。只在5月和10月采样,测定结果表明,溶解氧较丰富,最低值为 6.45mg/L ,最高值为 10.52mg/L ,一般为 7.74

^{*}参加化学分析的有李路、王小光同志、内陆水域渔业资源调查组野外工作同志采样并做了现场测定。

— 9.33mg/L ，饱和度最大值为 112.27% 。溶氧量丰富，有利于水中还原物质的氧化，并促进了鱼类及水生生物的生长繁殖。

4、有机物耗氧量：用碱性高锰酸钾法测定（以下同）。5月份平均为 4.995mg/L ，8月份平均为 8.51mg/L ，10月份平均为 6.015mg/L 。夏季耗氧量大，其季节变化不十分明显。下游比上游耗氧量稍高。

5、PH值：用PH比色计测定（以下同）。该库水PH值一般是 $7.8-8.5$ ，夏季比春季PH稍高，表层比底层PH稍高，库水呈弱碱性，PH值是适宜的。

6、总碱度：用盐酸滴定法测定（以下同）。测定结果5月份为 $1.95-2.02\text{me/L}$ ，平均为 1.99me/L ；8月份为 $0.91-0.97\text{me/L}$ ，平均为 0.944me/L ；10月份为 $0.85-0.97\text{me/L}$ ，平均为 0.965me/L 。其最低和最高值分别为 0.85me/L 和 2.02me/L 。总碱度春季最高，较适宜，而夏秋季节偏低。

7钙：用EDTA—Na₂滴定法测定（以下同）。钙的一般含量为 $25.80-34.35\text{mg/L}$ ，5月份平均为 34.12mg/L ，8月份平均为 27.89mg/L ，10月份平均为 30.30mg/L 。春季含量较高，夏季略低。

8、镁：用差减法求得（以下同）。镁的含量一般为 $5.56-7.62\text{mg/L}$ ，均比钙含量低。5月份平均为 6.65mg/L ，8月份平均为 6.22mg/L ，10月份平均为 5.59mg/L ，春季含量较高，秋季略低。

9、总硬度：亦用EDTA—Na₂滴定法测定（以下同），以德硬度表示。5月份平均为 6.29° ，8月份平均为 5.29° ，10月份平均为 6.53° ，一般为 $5.05-6.40^\circ$ ，属软水。其季节变化为春季较高，夏季略低，秋季有所回升。因为春季降雨少，蒸发量大，生物对钙等消耗少，所以钙、总硬度、总碱度相应较高。夏季由于降雨量大，地表径流大量入库，水位增高，加之水生物的消耗加大；同时由于夏季水生植物光合作用强烈，使其钙离子含量降低，总硬度、总碱度也随之降低。

10钠※：用钠离子测定仪测定（以下同）。其含量在 $3.10-13.50\text{mg/L}$ ，5月份平均为 5.58mg/L ，8月份平均为 11.40mg/L ，10月份平均为 4.44mg/L 。夏季含量高，秋季含量低。

11、氯化物：用铬酸钾指示剂滴定法测定（以下同）。结果以 Cl^- 表示。一般含量为 $13.30-30.05\text{mg/L}$ ，5月份平均为 19.38mg/L ，8月份平均为 13.95mg/L ，10月份平均为 30.05mg/L ，秋季含量高，夏季含量低。

12、硫酸盐：用EDTA—Na₂滴定法测定，结果以 SO_4^{--} 表示（以下同）。一般含量为 $11.20-66.59\text{mg/L}$ ，5月份平均为 53.01mg/L ，8月份平均为 19.37mg/L ，10月份平均为 16.69mg/L ，春季含量高，夏秋季节含量均低。

13总铁：用硫氰酸钾比色法测定（以下同）。一般含量为 $0.089-0.270\text{mg/L}$ ，5月份平均为 0.0872mg/L ，8月份平均为 0.2672mg/L ，10月份平均为 0.2175mg/L ，一般底层含量为多，其最低值为 0.0550mg/L ，最高

值为 0.450mg/L 。

14、硅酸盐：用钼铵酸目视比色法测定，以 SiO_2 的数量表示（以下同）。该库一般含量为 $1.77-3.75\text{mg/L}$ ，其中5月份含量低，10月份含量较高。

15、总磷：用钼兰比色法测定，结果以 PO_4^{3-} 表示（以下同）。其含量5月份平均为 0.2484mg/L ，8月份平均为 0.0838mg/L ，10月份平均为 0.0233mg/L ，一般为 $0.0205-0.2360\text{mg/L}$ ，春季最高，秋季最低。一般表层含量比底层低。

16、总氮※：只5月份测定一次，其结果下游为 2.883mg/L ，上游为 1.647mg/L 。上游含量较高。

17三态氮：

①铵盐氮：82年用钠氏目视比色法测定，83年改为仪器比色，结果以 $(\text{NH}_4 + \text{NH}_3) - \text{N}$ 表示（以下同）。其含量5月份平均为 0.0305mg/L ，8月份平均为 0.1380mg/L ，10月份平均为 0.2000mg/L 。一般含量为 $0.030-0.250\text{mg/L}$ ，春季含量低，夏秋季含量较高。

②亚硝酸盐：用盐酸 α -萘胺比色法测定，结果以 $\text{NO}_2 - \text{N}$ 表示（以下同）。5月份平均为 0.0081mg/L ，8月份平均为 0.0177mg/L ，10月份平均为 0.0142mg/L 。最低值为 0.0036mg/L ，最高值为 0.0251mg/L 。夏季含量较高。

③硝酸盐氮※：用 α -萘胺锌还原法测定，结果以 $\text{NO}_3 - \text{N}$ 表示（以下同）。其含量5月份平均为 0.0143mg/L ，8月份平均为 0.2697mg/L ，10月份平均为 0.5758mg/L 。最小值为 0.0024mg/L ，大最值为 1.5870mg/L 。

清河水库水化学分析结果，详见表1。

（二）大伙房水库

大伙房水库调查期间，共设五个断面，但因采样时上游水位低，所以水的理化性质调查实际上只三个断面，进行分层采样。

1、水温：现场测定值，5月下旬表层水温 $15.3-18.4^\circ\text{C}$ ，底层水温 $8.5-10.1^\circ\text{C}$ ；8月下旬表层水温 $19.0-20.0^\circ\text{C}$ ，底层水温 $10.9-15.2^\circ\text{C}$ ；1月份冰下表层水温 $0.6-1.2^\circ\text{C}$ ，底层水温 $3.2-4.5^\circ\text{C}$ ，夏季水温有分层现象，表底温差较大。

一般从十一月末开始结冰，冰期约4个月左右。

2、透明度：5月下旬平均为317.8公分，8月下旬平均为120.2公分，9月末平均为175.6公分。夏季透明度低，春季透明度较高。下游透明度比上、中游高。

3、溶解氧：只有82年5月份数据。其溶解氧均在 $7.53-14.58\text{mg/L}$ 之间，饱和度为 $78.90-152.7\%$ ，溶氧量丰富，促进了水生生物生长繁殖。

※大连水产学院实习生协助测定。以下同。

※所内张赤同志协助测定部分水样。以下同

4、有机物耗氧量：5月份平均为 9.77mg/L ，7月份平均为 5.51mg/L ，9月份平均为 2.75mg/L 。5月份中上游1.5米测点耗氧量高达 17.54mg/L ，所以其平均值亦高。5月份该测点的其它所有测定值都明显偏高。

5、PH值：库水呈弱碱性。5月份PH为7.2—7.6，8月份为7.5—8.2，9月份为6.8—8.0。夏季PH稍高。随水温、溶解氧的变化而有分层现象，越底层PH越小。该库PH是适宜的。

6、总碱度：全库四次测定平均值为 1.05me/L ，5月份一般为 0.67me/L ，只中上游1.5米测点为 0.79me/L ；7月份一般为 $0.64—0.67\text{me/L}$ ；9月份一般为 $1.20—1.40\text{me/L}$ 。从测定结果看，秋季总碱度较适宜，春夏两季偏低。

7钙：测定结果表明，钙的含量在 30.0mg/L 以下，5月份平均为 23.18mg/L ，8、7月份平均 $20.29—24.10\text{mg/L}$ 。9月份平均为 20.41mg/L 。

8、镁：镁的含量均比钙的含量低。5月份一般含量为 $5.50—6.01\text{mg/L}$ ，只中上游1.5米测点为 11.52mg/L 。8、7月份平均含量为 $4.68—5.44\text{mg/L}$ ，9月份平均为 4.92mg/L 。

9总硬度：四次测定平均值为 4.77° 。一般为 $3.70—4.60^\circ$ ，只5月份中上游1.5米测点为 5.89° 。变化不大，属于软水。

10钠：只在82年5、7月份采样中进行了测定。其结果5月份平均为 10.18mg/L ，7月份平均为 7.50mg/L 。春季含量比夏季高。

11、氯化物：其含量一般为 $7.00—10.76\text{mg/L}$ ，秋季含量较低，春夏变化不大。

12、硫酸盐：5月份平均为 46.18mg/L ，7月份平均为 25.58mg/L ，秋季未测。

13、总铁：5月份平均为 0.0275mg/L ，一般含量为 $0.01—0.05\text{mg/L}$ 。7月份平均为 0.236mg/L ，9月份平均为 0.461mg/L 。

14硅酸盐：四次测定平均值为 2.130mg/L 。5月份平均为 1.51mg/L ，7月份平均为 4.22mg/L ，9月份平均为 1.77mg/L 。

15、总磷：5月份平均为 0.00173mg/L ，7月份平均为 0.0637mg/L ，8月份平均为 0.0567mg/L ，9月份平均为 0.0127mg/L 。

16、总氮：只7月份测定一次，其结果中游为 1.52mg/L ，下游为 0.91mg/L 。中游含量较高。

17、三态氮

①铵盐氮：5月份平均为 0.0236mg/L ，7月份平均为 0.0860mg/L ，9月份含量为 $0.050—0.100\text{mg/L}$ ，夏季含量较高。

②亚硝酸盐氮：5月份平均为 0.0097mg/L ，7月份平均为 0.0140mg/L ，9月份平均为 0.00047mg/L 。夏季含量较高，秋季含量低。

③硝酸盐氮：只82年7月份测定一次。其结果中上游为 0.0230mg/L ，中

游为 0.630mg/L ，下游为 0.1830mg/L 。中游含量高。

大伙房水库水化学分析结果，详见表2。

(三) 官山咀水库

调查期间，只选上、下游两个断面，每个断面取1—2个水样进行分析测定。

1、水温：现场测定值，5月份平均为 15.5°C ，7月份平均为 28.2°C ，9月份平均为 18.7°C 。

一般结冰期从十二月中旬前后至次年3月中旬前后，冰期约90天左右。

2、透明度：5月份平均为 160cm ，7月份平均为 101 公分，9月份平均为 80 公分。夏秋季透明度较低。

3、PH值：库区PH为 $7.0-8.5$ ，5月份平均 7.0 ，7月份平均为 8.5 ，9月份平均为 8.1 。库水呈弱碱性，适宜水中生物生长。

4、总碱度：总碱度总平均为 2.685me/L ，5月份平均为 2.60me/L ，7月份平均为 2.75me/L ，9月份平均为 2.70me/L 。季节变化和断面差异很小。该库总碱度适宜水生生物的生长繁殖。

5、钙：5月份平均为 36.31mg/L ，7月份平均为 34.24mg/L ，9月份平均为 34.35mg/L 。季节差异不大，春季含量较高。

6、镁：其含量比钙低。5月份平均为 6.09mg/L ，7月份平均为 11.43mg/L ，9月份平均为 10.82mg/L ，春季含量低。

7、总硬度：三次测定平均值为 7.07° 。5月份平均为 6.49° ，7月份平均为 7.43° ，9月份平均为 7.28° 。属于软水。

8、氯化物：5月份平均为 12.88mg/L ，7月份平均为 11.70mg/L ，9月份平均为 11.52mg/L 。季节变化不大。

9、硅酸盐：三次测定平均值为 1.912mg/L 。5月份平均为 1.715mg/L ，7月份平均为 1.965mg/L ，9月份平均为 2.055mg/L 。含量较稳定，断面差异和季节变化较小。

10、总铁：两次测定总平均值为 0.7275mg/L 。5月份平均为 0.205mg/L ，7月份平均为 1.240mg/L 。含铁量较丰富。

11、总磷：两次测定平均值为 0.0377mg/L 。5月份平均为 0.0153mg/L ，7月份平均为 0.0600mg/L 。夏季含量较高，下游比上游的含量高。

12、铵盐氮：其含量一般均在 $0.05-0.100\text{mg/L}$ 之间，仅秋季下游小于 0.05mg/L 。

13、亚硝酸盐氮：两次测定平均值为 0.00044mg/L 。5月份平均为 0.000365mg/L ，7月份平均为 0.0005mg/L ，下游含量稍高。

官山咀水库水化学分析结果，详见表3。

(四) 水丰水库

1981—1982年对水丰水库的物理性质进行了初步调查，调查期间全库共选五个断面，即上、下游各二个断面，中游一个断面。每个断面设朝鲜岸、中国岸和中国点1—3个测点进行分层采样。

1、水温：现场测定值，4月份表层水温 $7.0-13.3^{\circ}\text{C}$ ，底层水温 $4.6-11.0^{\circ}\text{C}$ ；7月份表层水温 $24.6-26.8^{\circ}\text{C}$ ，底层水温 $5.8-26.5^{\circ}\text{C}$ ；10月份表层水温 $14.5-18.7^{\circ}\text{C}$ ，底层水温 $11.4-18.6^{\circ}\text{C}$ ；12月份表层水温 $7.2-9.8^{\circ}\text{C}$ ，底层水温 $5.6-7.7^{\circ}\text{C}$ 。水温分层现象明显，夏季温差大，秋冬季节温差小。这是由于光照强度和气温的变化影响所致。

每年一月初后结冰，冰期约为100天。

2透明度：该库区透明度较高，平均为257公分，下游坝前透明度最大，上游透明度最低。4月份透明度平均为200公分，7月份平均为256.7公分，10月份平均为314公分。透明度也随着水文因子的变化而变化。总之，该库透明度适宜，有利于鱼类和各种生物的生长繁殖。

3溶解氧：只82年4月、7月采样两次。测定结果，溶解氧最高值为 12.21mg/L ，最低值为 2.26mg/L 。有明显的分层现象，表层溶解氧含量高，底层溶解氧最低。其饱和度为 $21.8-111.7\%$ ，表底之差较大。除底层外，多达饱和度的80%以上，溶解氧含量较丰富。

4、有机物耗氧量：在82年4—7月采样两次。4月末测定结果偏高，其平均值为 13.20mg/L ，7月份平均为 6.78mg/L 。

5、PH值：测定结果表明，该库水呈弱碱性，PH值在 $7.1-8.7$ 之间。夏季由于水中绿色植物光合作用加强，PH值有所提高，所以7月份PH在 $8.1-8.7$ 之间，而4月份PH在 $7.1-7.6$ 之间。随着溶解氧和水温的变化，PH也有较明显的分层现象，表层比底层PH值高。该库的PH值适于鱼类及水生生物的生长。

6、总碱度：三次测定总平均值为 0.598me/L 。4月份平均为 0.459me/L ，7月份平均为 0.485me/L ，10月份平均为 0.75me/L 。该库总碱度偏低。

7、钙：测定结果表明，钙的含量一般都在 15.0mg/L 以下。4月份平均为 13.45mg/L ，7月份平均为 14.21mg/L ，10月份平均为 11.72mg/L 。只7月份测定小荒沟中40米点含钙量为 15.7mg/L 。

8、镁：一般含量在 $1.70-4.98\text{mg/L}$ 之间。4月份平均为 3.40mg/L ，7月份平均为 3.18mg/L ，10月份平均为 2.04mg/L 。其含量均比钙的含量低，适宜于水生生物的生长发育。

9、总硬度：三次测定的总平均值为 2.53° 。其最高值为 3.0° ，最低值为 2.1° 。4月份平均为 2.66° ，7月份平均为 2.70° ，10月份平均为 2.12° 。总硬度较低，属于很软水。

10、钠：82年4、7月采样测定两次，其最高值为 6.00mg/L ，最低为 2.42mg/L 。4月份平均为 3.02mg/L ，7月份平均为 5.18mg/L 。春季比夏季含量低。

11、氯化物：其含量在 $6.00-8.81\text{mg/L}$ 之间。4月份平均为 8.80mg/L ，7月份平均为 7.34mg/L ，10月份平均为 6.63mg/L 。

12、硫酸盐：只测定两次，其中4月份平均为 11.88mg/L ，7月份平均为 2.99mg/L 。春季明显的高于夏季。

13、总铁：三次测定总平均值为 0.1084mg/L 。4月份平均为 0.048mg/L ，7月份平均为 0.0436mg/L ，10月份平均为 0.2097mg/L 。夏季含量最低，春夏两季上游比下游含量高。

14、硅酸盐：其含量在 $1.52-4.84\text{mg/L}$ 之间。4月份平均为 3.86mg/L ，7月份平均为 2.675mg/L ，10月份平均为 2.863mg/L 。春季含量较高，夏季含量略低。

15、总磷：三次测定总平均值为 0.0223mg/L 。4月份平均为 0.00558mg/L ，7月份平均为 0.0453mg/L ，10月份平均为 0.0161mg/L 。上游比下游含量高，夏季比春秋两季含量高。

16、总氮：只7月份测定两点，其含量上游为 2.21mg/L ，下游为 1.52mg/L 。上游比下游含量高。

17、三态氮：

①铵盐氮：4月份平均为 0.0039mg/L ，7月份平均为 0.0161mg/L ，10月份小于 0.05mg/L 。夏季含量最高，总的含量偏低。

②亚硝酸盐氮：三次测定总平均值为 0.0226mg/L ，4月份平均为 0.0097mg/L ，7月份平均为 0.01399mg/L ，10月平均为 0.00037mg/L 。夏季含量较高，上中下游比较，上游含量高。

③硝酸盐氮：只7月份测定上中下游三点，其结果上游为 0.701mg/L ，中游为 1.107mg/L ，下游为 0.614mg/L 。下游含量低。

水丰水库水化学分析结果，详见表4。

(五) 主要水系的理化性质

1、水温：辽河中游铁岭河段5月份水温 11.5°C ，7月份水温 23.2°C 。9月份辽河中游辽中桥下水温为 25.2°C ，辽河下游盘山河段水温 $23.0-24.0^{\circ}\text{C}$ 。因测定的具体地点河段不同，9月份的水温反比7月份稍高。

鸭绿江丹东江桥8月份水温 21.1°C ，10月份表层水温 18.6°C ，底层水温 14.5°C 。

2、透明度：辽河9月份透明度为 $20.0-30.0$ 公分。鸭绿江夏秋之季的透明度为 $40-110$ 公分，秋季透明度比夏季高。

3、有机物耗氧量：5、6月份铁岭辽河及盘山辽河的耗氧最均在 $30.80-31.46\text{mg/L}$ 之间，9月份辽中河段与盘山辽河河闸上、下的耗氧量为 $6.44-7.10\text{mg/L}$ 。

大凌河5、6月份有机物耗氧最为 $12.80-16.61\text{mg/L}$ ；鸭绿江8月份有机物耗氧量为 5.10mg/L 。

4、PH值：辽河PH值在 $8.2-8.4$ 之间，变化很小；大凌河PH在 $6.0-8.2$ 之间，变化幅度较大；鸭绿江10月份PH为 6.9 。

5、总碱度：辽河的总碱度在 $1.39-3.30\text{me/L}$ 之间；大凌河为 $1.70-3.50\text{me/L}$ ；鸭绿江为 $0.49-1.40\text{me/L}$ 。鸭绿江的总碱度较低。

6钙：辽河除6月初盘山辽河含钙量高为 106.08mg/L 外，其它点含量均在

37.47—45.40 mg/L之间;大凌河为36.61—50.02 mg/L;鸭绿江为13.60—22.79 mg/L。鸭绿江的含钙量比辽河、大凌河低。

7、镁:辽河除6月初盘山辽河含镁量高为110.66 mg/L外,其它含量为11.00—14.60 mg/L;大凌河为9.10—15.67 mg/L;鸭绿江为2.00—4.94 mg/L。

8、总硬度:辽河一般为7.85—10.20°,属于软水或中等软水。而盘山辽河6月初总硬度高达40.0°,属于很硬水;大凌河为8.74—10.16°,也为软水或中等软水;鸭绿江总硬度为2.24—7.54°,属于很软水或软水。

9、钠:辽河中游铁岭河段钠含量为6.80—25.20 mg/L,而下游盘山河段钠含量高达71.00—56.00 mg/L;鸭绿江8月份含量为5.45 mg/L。

10、氯化物:辽河下游含氯量大,其中最大值为6月初盘山辽河高达1476.80 mg/L,最小值为盘山辽河河闸下9月份含量为99.96 mg/L。其余中游各点含氯量为11.13—64.70 mg/L;大凌河为11.40—37.16 mg/L;鸭绿江为9.0—28.56 mg/L。

11、硫酸盐:6月初盘山辽河含量高达206.37 mg/L,其它各点一般含量为19.20—57.78 mg/L,辽中河段最低值为6.03 mg/L;锦县大凌河6月初含量为56.70 mg/L;鸭绿江含量为7.85—16.46 mg/L。

12、总铁:辽河总铁的含量在0.060—4.20 mg/L之间;大凌河为0.120—0.250 mg/L;鸭绿江为0.230—3.80 mg/L。

13、硅酸盐:辽河含量为1.33—4.50 mg/L;大凌河含量为2.76—8.00 mg/L;鸭绿江含量为2.44—5.48 mg/L。

14、总磷:辽河一般含量为0.0350—0.4850 mg/L;大凌河含量在0—0.2400 mg/L之间;鸭绿江含量为0.0250—0.1600 mg/L。

15、总氮:6月初盘山辽河含量高达12.782 mg/l,其余点含量为0.557—1.800 mg/l;鸭绿江8月含量为2.96 mg/l。

16、三态氮

①铵盐氮:铁岭辽河7月份高达4.0—8.0 mg/L,其余各点为0.050—1.320 mg/L;大凌河义县河段5月份含量高为4.0—8.0 mg/L,其余为0.05—0.153 mg/L;鸭绿江含量为0.129—0.80 mg/L。

②亚硝酸盐氮:盘山辽河6月初含量在0.200 mg/L以上,其余各点含量在0.0009—0.0215 mg/L之间;大凌河锦县河段6月初含量在0.1000 mg/L以上,其它点为0.00057—0.0010 mg/L;鸭绿江含量为0.00065—0.0167 mg/L。

③硝酸盐氮:辽中辽河9月份含量为0.0060 mg/L,盘山辽河河闸上9月份未测出;鸭绿江8月份含量为1.644 mg/L。

辽河、大凌河、鸭绿江水系的化学分析结果,详见表5。

三、小 结

大伙房水库、清河水库、官山咀水库和水丰水库，按O·A·阿列金天然水分类法均为碳酸水、钙组、第I—II型水。

大伙房水库位于抚顺地区浑河水系上，于1958年建成，是一座以防洪灌溉为主的山谷水库。在正常水位时，有大小库湾三十多处，一般水深10—20米，最大水深达36米，养鱼水面8万亩。库周植被较好，山坡腐植质层厚半米以上。雨水、雪水夹杂着丰富的营养盐类流入库区。上游浑河、苏子河均有县镇，有大量生活污水和工业污水流入，水质肥沃。在4次测定中，7月份营养盐含量最高，特别是中上游水质比中游、下游水肥，其中大多数原生物质含量均比其它断面含量高。库区饵料生物也丰富，属于富营养型水库，有利于渔业生产的发展。

清河水库位于开原县清河的中游，建成于1959年。水库一般水深10—15米，最大水深为30—33米，正常养鱼水面为4.5万亩。

从测定结果看，库区上下游理化性质无明显差异，营养盐的含量一般底层比表层含量高，这是因为有机物矿化、沉积物底泥的释放补给之故。该库营养盐丰富，水质肥沃。总氮、总磷、铵盐氮等原生物质均比其它三座水库含量高。三态氮的含量在夏秋季比春季明显增高，特别是在生物生长最旺盛，消耗量最大的夏季，因受汛期地表径流的影响，其含量仍较高，这对水生生物的生长非常有利。

该库区透明度低，最高值为65公分，最低值为20公分，这主要决定于含沙量和悬浮物的多少，即水体混浊度较大。另外机船拖网水期常年在库区作业，也导致了透明度的下降。

清河水库的水温表底之差很小，八月份夏季表底最大温差 1.6°C ，基本为同温层，没形成温跃层，而且该库水温比其它三座水库同期水温高，促进了浮游生物的大量繁殖，有利于水生生物的生长。

官山咀水库位于大凌河上游，是辽宁省西部的大型水库之一。该库于1963年建成，平均水深为12米，最大水深为24米，养鱼水面为8,000亩。官山咀水库四周为山地丘陵，植被稀少，土质瘠薄，所以库水营养盐含量不很充足。下游含量比上游略高，断面变化基本不大，夏季营养盐含量较高，但比起清河水库和大伙房水库，含量并不多，属中营养型水库。该库总碱度、总硬度高于其它三座水库，变动在鱼类生长发育的最适范围内。

水丰水库在鸭绿江中游，位于中朝两国边境。该库于1942年建成，一般水深10—60米，最深可达百米左右。我国境内养鱼水面为18万亩。

水丰水库库面宽敞，水深流缓，泥沙沉淀，透明度较大，平均在250公分以上，最高可达500公分。而且该库透明度自下游至上游递减，水库上游透明度最低值为70公分。各断面中、朝两岸点均比中间点的透明度低，秋季比春夏两季的透明度高。

从测定结果来看，该库区的硅酸盐、总磷、三态氮的含量，中、上游比下游明显增高。所测的氮、磷含量夏季比其它季节均高。该库的硅酸盐含量比其它三座水库的含量

高。

这四座水库比较起来，清河水库和大伙房水库水质肥沃，营养盐丰富。

近年来的鱼产量※，清河水库1981—1982年平均单产为14.2斤/亩，大伙房水库1982—1983年平均单产为14.3斤/亩，官山咀水库1979—1980年平均单产为10.0斤/亩。虽然鱼产量与鱼类资源和捕捞作业等条件有关，但基本和库水理化状况及饵料生物状况相一致。水丰水库虽然植被良好，但鸭绿江属山谷型江河，两岸高山峭壁，江底砾石，水质比较清瘦，由于库水较深，导热不良，夏季水温有明显的分层现象。7月份库水表层水温和60米底层水温的温差达18.℃左右。同时溶解氧、PH等也有分层现象，7月份中游表层溶解氧比40米深的底层高6.65mg/L。5—9月库水存在温跃层，由于温跃层的形成，阻止了水的交换，底层养分不能翻到上层，使水质变瘦，氧气也达不到底层，底层往往呈缺氧状态，不利于水中生物的生长。

氮是一切藻类都必须的一种大量营养元素，特别是氨氮，它是植物能直接吸收利用的氮肥，绝大多数藻类，总是优先的吸收利用它，所以氨氮含量在适宜范围内的多少，对渔业生产有一定的影响。从我们测定的结果看，清河水库铵盐氮含量最高，平均为0.1229mg/L，水丰水库铵盐氮含量最低，平均为0.0105mg/L。另外，其它生物营养元素中的磷、铁的含量，水丰水库均比其它三座水库低。

其次，水丰水库的总硬度和总碱度均低于其它三座水库，对养鱼水体来说，总碱度以大于1.0me/L为好，这样可保证库水有一定的缓冲性。而水丰水库总碱度平均为0.598me/L，低于适宜范围。总硬度也小于3°，属很软水。在硬度小的软水鱼塘，鱼产量往往不高。所以水丰水库的总碱度、总硬度不利于鱼类的生长繁殖。但建库四十年来，由于库周植被良好，在生物生长的旺季，两岸流入的腐植质及库底有机物的分解，肥度依然较高。而且库水水深，鱼类大有索饵活动场所，近两年来水库鱼产量已有大幅度提高。

辽河（包括浑、太河）流域总面积为21.9万平方公里，全河长1390公里，是我国东北地区南部的最大河流。主要水系有老哈河、西辽河、东辽河、浑河、太子河。辽河发源于河北省七老图山脉的光头山，流经河北、内蒙、吉林、辽宁四省（区）于辽宁盘山注入渤海。

调查期间，在我省境内辽河中、下游的铁岭、辽中和盘山设点采样。测点结果表明，由于自然地理、水文情势和承受污染源的差异，水的理化性质有明显的不同。其中比较稳定的为PH值和总碱度。调查期间的PH值变化在8.2—8.4之间，水呈弱碱性，适于水生生物的生长。总碱度为1.39—3.30mg/L，变动在鱼类生长的适宜范围内。所调查的中、下游水总硬度一般为7.85—10.20°，属于软水或中等软水。只盘山辽河6月初的测点，总硬度高达40.0°，为很硬水。

※其单产均按正常水位养鱼水面计算。

辽河测点的设置多在城镇附近,有些河段由于工业污水和生活污水的排入,改变了河流天然水质状态,仅就有机物耗氧量、铵盐氮和氯化物等含量分析,也能反映出辽河流域不同程度的污染状况。有机物耗氧量,除九月份含量在 7.10 mg/L 以下外,其它测点含量均在 31.27 mg/L 以上。6月初盘山辽河的铵盐氮为 1.320 mg/L ,7月份铁岭辽河的铵盐氮高达 $4.0-8.0\text{ mg/L}$,远远超过了渔业用水标准。这些说明辽河的有机污染比较普遍。辽河流域每天共承纳 415.7 万吨废水,这是造成水质污染的直接原因。

另外,辽河下游钠离子含量高达 $71.00-56.00\text{ mg/L}$,钠的含量及动态,主要由地理、地质、气象条件所决定。下游氯化物含量非常高,除盘山辽河河闸下受海水潮汐影响较大外,其它两点主要是工业污染所致。6月初盘山辽河的含氯量高达 1476.80 mg/L ,达到了严重污染的程度。而且此次测定钙的含量低于镁的含量,不利于生物的生长。

大凌河是位于辽宁西部境内的最大独立水系,发源于凌源县的打鹿沟,流域面积为 $23,550$ 平方公里,全长 397 公里,流经凌源、喀左、朝阳、义县、锦县、注入渤海的辽东湾。大凌河的总硬度为 $8.74-10.66^\circ$,为中等软水。总碱度 $1.70-3.50\text{ me/L}$,适于水生生物生长。大凌河上游朝阳河段的理化因子均在鱼类的适宜范围内;义县河段铵盐氮含量高,为 $4.0-8.0\text{ mg/L}$,表明河水受到了污染。

大凌河下游锦县河段 PH 在 $6.0-7.2$ 之间,近于中性或弱酸性,亚硝酸盐含量在 0.1000 mg/L 以上,总磷含量也偏高,有机物耗氧量为 16.6 mg/L ,也表明受到了一定程度的有机综合污染,

鸭绿江发源于长白山天池,向西南流经我国吉林、辽宁两省,注入渤海,形成中朝两国边境线,全长 795 公里。按其自然地理特点,可划分为水源区、上游区、中游区、下游区和江口区。采样点设在丹东江桥下,为江口区临界。

从该点测定结果看,鸭绿江属软水或很软水,碱度为 $0.49-1.40\text{ me/L}$,偏低。 $\text{PH}6.9$,水近中性。氨盐氮6月中旬含量偏高,也表明有污染迹象。

总之,从三个主要水系在我省境内河段的测定结果可见,江河的污染是普遍存在的问题,特别是辽河流域更为突出。水源的污染已给水产业和人民生活带来严重危害,各行各业都应积极行动起来,继续采取有效的水源保护措施,为清除污染发展渔业生产而努力。

主要参考资料

- 1、湛江水产专科学校主编,1979。淡水养殖水化学。农业出版社。
- 2、史为良,1980。浅谈东北地区水库养鱼的自然条件。大连水产学院学报(1)121-130
- 3、辽宁水文总站等,1981。辽河流域,片水资源调查与评价初步成果,内部资料。

表 1

清河水库水化学分析结果

断面	测点	分析项目 与含量 测定(%)	采 样 日 期	气 温 (°C)	水 温 (°C)	透 明 度 (cm)	溶 解 氧 度 (mg/L)	总 硬 度 (德国度)	总 碱 度 (mg/L)	耗 氧 量 (mg/L)	主要离子 (mg/L)				生 原 物 质 (mg/L)				备 注					
											阳 离 子		阴 离 子		ΣP	ΣN	ΣFe							
											Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼				(NH ₄ ⁺ +NH ₃)-N		SiO ₂				
I	A	0.5	83.5.18	11.0	18.1	25	8.2	8.93	6.30	2.02	6.70	5.6	34.35	6.60	19.50	48.50	0.00803	0.02077	0.0300	1.92	0.0900	2.883	0.0600	测站设置
	底	"	"	"	18.0	"	"	6.30	1.95	6.70	34.35	6.00	17.70	44.50	0.0300	2.44	0.1400	0.0300	2.44	0.1400	(下游)	0.1020	I (坝前)水库下游	
	0.5	"	"	18.1	30	"	8.1	8.83	6.30	2.015	2.38	33.51	7.12	19.60	40.50	0.0308	0.00875	0.0308	1.60	0.1650		0.075	I (龟山)水库上游	
II	B	6.0	"	"	"	"	8.0	8.83	6.40	2.015	1.35	33.51	7.02	19.50	42.5	0.0308	0.00875	0.0308	1.60	0.1650		0.055		
	12.0	"	"	17.8	"	"	7.8	8.78	6.30	2.015	7.83	34.35	6.10	19.50	66.59	0.0308	0.00875	0.0308	1.28	0.4300		0.1625	A点: 南	
	0.5	"	"	18.0	30	"	8.1	10.12	6.30	2.02	5.60	34.35	6.60	19.50	48.50	0.0300	0.0120	0.0300	1.84	0.3400		0.092	B点: 中	
III	C	0.5	"	"	18.0	"	7.8	6.30	1.95	7.40	34.35	6.40	19.50	55.60	0.0300	1.52	0.4700	0.0300	1.84	0.3400		0.092	C点: 北	
	底	"	"	17.2	20	"	7.8	9.33	6.30	1.95	3.46	5.8	34.35	6.60	19.60	44.50	0.00889	0.00625	0.0300	1.68	0.3000	1.647	0.080	
	0.5	"	"	16.0	"	"	7.8	8.98	6.20	1.95	6.70	34.35	6.10	17.70	48.50	0.0300	0.0100	0.0300	1.92	0.1000	(上游)	0.0875		
I	B	0.5	"	"	17.2	"	8.0	10.22	6.30	2.015	2.43	5.2	34.35	8.60	19.80	52.50	0.0372	0.0100	0.0308	1.76	0.2900		0.092	
	底	"	"	17.4	"	"	6.20	2.015	3.02	34.35	6.10	19.50	62.58	0.0308	1.82	0.3400	0.0308	1.82	0.3400		0.095			
	0.5	"	"	17.0	"	"	8.2	10.52	6.30	2.015	5.02	5.5	33.51	7.12	19.50	64.59	0.0024	0.0036	0.0308	1.44	0.4000		0.075	
I	C	0.5	82.8.14	30.7	31.0	40	5.27	0.91	10.06	10.40	27.50	6.14	14.30	20.68	0.081	0.0151	0.0151	0.130	3.52	0.0550	0.27	0.27		
	A	3.0	"	"	31.0	"	8.0	5.27	0.97	4.57	11.40	27.50	6.14	14.30	20.68	0.0149		0.0149	0.130	3.60	0.0900		0.25	
	0.5	82.8.14	30.6	30.6	60	8.0	5.27	0.97	9.50	11.60	27.50	6.14	14.30	22.60	0.0141		0.0141	0.130	3.28	0.0300		0.25		
I	B	4.0	"	"	29.6	"	7.9	5.27	0.91	13.66	11.20	27.50	6.14	14.30	18.70	0.1600	0.0151	0.160	3.20	0.0200	0.27	0.27		
	0.5	"	"	29.0	"	"	7.9	5.27	0.91	13.84	11.40	27.50	6.14	14.30	20.68	0.0153	0.0151	0.130	2.80	0.0700	0.27	0.27		
	C	0.5	"	"	29.0	65	8.3	5.05	0.97	7.80	13.10	25.80	6.20	15.20	11.20	0.4350	0.0206	0.150	3.04	0.0400	0.25	0.25		
I	底	"	"	27.6	"	"	8.2	5.05	0.91	7.57	12.70	29.80	6.20	15.20	11.20	0.0251		0.0251	0.160	3.68	0.0300	0.30	0.30	
	0.5	"	"	30.8	40	8.3	5.27	0.91	9.01	11.60	27.60	6.14	13.30	20.68	0.42660	0.0151	0.160	4.16	0.0350	0.25	0.25			
	底	"	"	30.8	"	8.3	5.27	0.91	8.90	10.60	27.50	5.10	13.30	20.68	0.0171		0.0171	0.130	4.56	0.1350	0.30	0.30		
I	B	0.5	"	"	30.4	25	8.5	5.33	0.97	6.12	10.20	28.00	6.08	13.30	22.30	0.0196		0.0196	0.130	3.28	0.1450	0.23	0.23	
	0.5	"	"	30.3	20	8.4	5.58	0.97	8.57	10.85	29.00	6.60	13.30	20.68	0.1425	0.0173	0.160	3.68	0.1200	0.30	0.30			
	A	0.5	82.10.11	"	"	"	5.50	0.85	8.81	1.95	30.00	5.56	30.50	17.30	0.5420	0.0140	0.150	3.12	0.0200	0.33	0.33			
I	B	0.5	"	"	"	"	6.45	5.50	0.91	5.76	4.90	30.00	5.56	30.50	15.00	0.0140		0.0140	0.200	4.40	0.0300	0.15	0.15	
	7.0	"	"	50	7.8	5.61	0.85	6.01	4.80	30.40	5.87	30.50	17.20	1.587	0.0155	0.200	3.90	0.0400	0.10	0.10				
	0.5	"	"	"	"	6.81	0.91	5.76	4.80	30.80	5.56	30.50	17.20	0.0450	0.0140	0.250	3.60	0.0450	0.10	0.10				
I	C	0.5	"	"	"	"	7.14	5.50	0.97	6.20	30.00	5.56	30.50	17.30	1.2440	0.0130	0.200	4.72	0.0100	0.15	0.15			
	A	0.5	"	"	20	8.0	6.91	0.97	6.28	3.10	30.00	5.56	30.50	15.00	0.4050	0.0165	0.220	3.28	0.0100	0.45	0.45			
	底	"	"	"	"	"	7.14	5.61	0.91	6.12	4.90	30.80	5.58	30.50	17.20	0.565	0.0132	0.160	3.24	0.0200	0.15	0.15		

大伏阴水库水化学分析结果

表2-1

测点	断面	分析项目	与含量	采样日期	气温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (Cm)	透明度 (PH)	氢离子浓度	溶解氧	总硬度	总碱度	耗氧量	机氮量	主要离子 (mg/L)				NO ₃ -N	原生			原物	质			(mg/L)	备 注	
															Na ⁺	Ca	Mg	Cl		SO ₄	NO ₂ -N	NH ₄ ⁺ -N		SiO ₂	ΣP	ΣN			ΣFe
A	0.5	82.5.22			15.4			7.6	10.34	4.50	0.67	10.34	11.50	33.12	5.50	8.80	49.20		0.0057	0.0200	1.28		0.01	测点位置					
I	17.0	"			8.5		500	7.2	8.47	4.50	0.67	6.86	8.0	23.12	5.50	8.80	45.20		0.0115	0.0300	1.44		0.02	I (前陷) 水底下游					
	0.5	"			16.0		400	7.5	14.58	4.50	0.67	7.33	8.0	23.12	5.50	8.80	47.22		0.0069	0.0400	1.48		0.01	I (季家) 水底中下游					
	7.0	"			14.9			7.4	9.41	4.50	0.67	10.34	10.50	33.12	5.50	8.80	41.30		0.0068	0.0100	1.36		0.01	I (湖中) 水底中上游					
	10.0	"			14.2			7.5	8.47	4.45	0.67	8.72	8.90	32.28	5.76	8.80	48.20		0.0060	0.0200	1.63		0.030	N (元阳渡) 水底上游					
C	17.0	"			8.7			7.2	9.72	4.50	0.67	7.33	9.60	33.12	5.50	8.60	45.20		0.0155	0.0200	1.83		0.030	同条测水					
	0.5	"			16.4		400	7.5	8.47	4.50	0.67	8.95	11.20	32.12	5.50	9.78	41.30		0.0085	0.0100	1.36		0.030	同条测水					
	9.0	"			8.9			7.3	10.11	4.50	0.67	7.33	8.60	33.12	5.50	8.80	45.20		0.0060	0.0350	1.98		0.020	A (右) 水底中					
	0.5	"			15.3		450	7.5	7.33	4.45	0.67	7.33	9.10	32.28	5.76	8.80	44.20		0.0068	0.0200	1.44		0.010	B (左) 水底北左					
B	7.0	"			12.8			7.4	4.45	4.45	0.67	8.02	11.20	32.28	5.76	8.80	48.20		0.0060	0.0150	1.20		0.010						
	11.0	"			10.8			7.4	4.50	4.39	0.67	8.02	9.90	31.12	5.50	8.80	45.20		0.0080	0.0150	1.12		0.010						
	0.5	"			19.0			7.6	10.35	4.39	0.67	8.95	11.11	32.28	5.50	8.80	39.20		0.0085	0.0100	1.60		0.010	同条测水					
	5.0	"			14.2			7.4	9.72	4.50	0.67	10.11	11.50	32.90	5.60	8.80	45.20		0.0090	0.0100	1.60		0.030	同条测水					
A	11.0	"			10.1		330	7.3	8.15	4.39	0.67	7.10	8.90	32.12	5.50	8.80	47.20		0.0125	0.0300	1.04		0.010						
	0.5	"			17.4		400	7.5	4.50	4.50	0.67	7.33	10.00	32.12	5.50	8.80	45.20		0.009	0.0200	1.68		0.040						
	11.0	"			10.3		105	7.5	7.53	4.50	0.67	16.61	10.60	32.28	6.01	9.78	45.20		0.0104	0.0200	1.69		0.040						
	0.5	"			16.0		150	7.5	8.78	4.50	0.67	8.26	9.06	31.12	5.59	8.80	45.20		0.0104	0.0300	1.44		0.050						
D	1.5	"			15.7			7.5	5.89	0.79	0.74	17.54	11.40	29.70	11.52	10.64	63.65		0.0215	0.100	2.56		0.250						
	3.0	"			13.7			7.4	8.78	4.60	0.67	8.26	8.50	29.80	5.50	8.80	47.22		0.0100	0.0200	1.76		0.05						
	0.5	"			18.4			7.4	4.60	4.60	0.67	10.11	11.60	32.28	6.01	9.78	45.20		0.0126	0.0200	1.84		0.03						
	0.5	82.7.26							4.60	6.25	6.25	6.20	23.10	6.00	9.78	23.50		0.1830	0.0830	3.87		0.060							
A	8.0	"							4.60	6.25	6.25	6.20	23.10	6.00	9.78	23.50		0.1830	0.0830	3.87		0.060							
	12.0	"							4.70	0.73	4.57	6.50	23.10	6.50	9.78	17.70		0.0240	0.1050	3.76		0.150	下滑)						
	0.5	"							4.55	0.73	8.24	7.40	23.50	5.50	9.78	22.60		0.036	0.0830	3.06		0.030							
	5.0	"							4.55	0.67	7.79	7.10	23.90	5.30	9.78	22.60		0.035	0.0800	4.51		0.0550							
B	5.0	"							4.55	0.67	7.79	7.10	23.90	5.30	9.78	22.60		0.0163	0.0800	3.92		0.150							
	10.0	"							4.55	0.67	6.79	7.40	23.90	5.30	9.78	22.60		0.0095	0.0830	3.76		0.150							
	0.5	"							4.50	0.61	4.73	6.80	23.90	5.05	9.78	21.67		0.0135	0.083	3.77		0.150	同水						
	6.0	"							4.50	0.54	5.62	6.90	23.90	5.05	9.78	21.67		0.0173	0.0750	3.84		0.300							
A	0.5	"							4.60	0.67	5.79	7.70	23.90	5.30	9.78	23.50		0.0300	0.0800	3.28		0.400							
	6.0	"							4.60	0.67	5.12	7.70	23.90	5.30	9.78	26.50		0.0295	0.0800	3.28		0.0500	(中册)						
	0.5	"							4.55	0.67	7.57	7.40	23.90	5.30	9.78	26.50		0.0178	0.0800	3.92		0.200							
	5.0	"							4.55	0.67	7.57	7.40	23.90	5.30	9.78	26.50		0.0178	0.0830	3.87		0.4100							
I	5.0	"							4.55	0.61	4.90	7.50	23.90	5.30	9.78	26.50		0.0178	0.0830	3.87		0.270							
	4.70	"							4.70	0.67	4.34	8.05	24.80	5.30	9.78	29.80		0.0111	0.06	2.90		0.1240							
	0.5	81.8.23			175			7.5	3.81	1.20	3.50			12.20	4.86	7.68	13.40		0.0082	0.05	1.50		0.0600						
	16.0	"						7.5	3.92	1.20	3.50			20.04	4.86	9.61		0.0082	0.05-0.10	2.20		0.0900							
B	0.5	"						7.5	3.88	1.20	3.90			13.23	5.11	7.68	10.50		0.0082	0.05-0.10	2.20		0.0900						
	16.5	"						7.5																					

表 2-2 大伏防冲水样水化学分析新结果

断面	测点	水深 (米)	分析项目 与含量	采样日期	气温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (cm)	氨氮 浓度 (mg/L)	溶解氧 度 (mg/L)	总硬度 (德国度)	总碱度 (mg/L)	主要离子 (mg/L)				生 碱 物 质				备 注		
												Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	NO ₃ -N	NH ₄ ⁺ +N	SiO ₂	ΣP		ΣN	ΣFe
I	B	2.0	81.8, 5		3.87	1.15	3.80	20.04	4.62	9.60	10.50					0.0011	< 0.05	1.80	0.1300		0.200	
		4.0	"		3.81	1.20	4.00	19.53	4.62	9.60	13.40					0.0082	< 0.05	2.10	0.0780		0.300	
		8.0	"		3.92	1.25	4.00	18.80	5.59	9.60	11.32					0.00125	< 0.05	2.00	0.0400		0.180	
		16.0	"		3.92	1.25	3.20	20.80	4.38	9.60	11.52					0.0013	< 0.05	1.60	0.0300		0.300	
I	A	0.5	"		3.70	1.20	3.80	18.43	4.86	7.68	7.68					0.00102	0.05~0.100	2.00	0.0820		0.200	
		15.0	"		3.93	1.20	4.00	20.84	4.38	7.68	6.72					0.00088	0.05~0.100	1.60	0.082		0.820	
		14.7	"		3.98	1.20	3.40	20.04	3.11	7.68	10.56					0.0015	0.05~0.100	1.60	0.045		1.100	
		25.6	"		3.93	1.20	3.60	20.04	3.38	7.68	8.64					0.0011	0.05~0.100	2.00	0.0600		0.800	
I	B	4.0	"		4.03	1.20	3.60	20.84	4.86	9.60	7.68					0.0039	0.05~0.100	2.00	0.0300		1.300	
		25.6	"		4.03	1.05	4.40	20.50	4.86	7.68	13.45					0.00088	0.05~0.100	1.60	0.0400		0.800	
		25.8	"		3.87	1.20	3.40	20.14	4.38	9.60	8.64					0.0009	0.05~0.100	2.00	0.0400		0.620	
		7.0	"		3.81	1.25	4.00	20.04	4.38	7.68	9.61					0.00108	< 0.05	2.00	0.0900		0.240	
I	A	0.5	81.8, 25		4.03	1.15	4.40	14.20	5.84	9.60	7.68					0.00191	< 0.05	2.40	0.0600		0.700	
		6.5	"		3.98	1.15	4.40	20.14	5.11	8.64	7.68					0.0012	0.05~0.100	1.20	0.065		0.900	
		3.0	"		3.81	1.20	3.60	20.84	3.89	9.60	7.68					0.00135	0.05~0.100	2.00	0.045		0.900	
		6.0	"		4.03	1.20	3.60	20.04	5.35	9.60	8.64					0.00140	0.05~0.100	2.00	0.0450		0.790	
I	C	0.5	81.8, 25		3.98	1.20	3.60	20.04	5.11	8.64	10.56					0.00083	< 0.05	2.00	0.0400		0.300	
		16.0	"		4.03	1.25	4.00	20.30	4.86	9.60	11.52					0.0094	< 0.05	1.60	0.0600		0.500	
		24.4	"		3.93	1.30	3.20	21.90	3.82	9.60	8.64					0.0013	0.05~0.100	1.60	0.0500		0.790	
		24.0	"		4.03	1.30	4.00	21.90	3.82	9.60	7.68					0.0011	0.14	1.68	0.0300		1.200	
I	A	0.5	81.8, 24		3.98	1.20	4.60	20.84	4.62	7.68	8.64					0.00092	0.05~0.100	1.20	0.0300		1.700	
		24.6	"		3.87	1.30	2.00	20.04	4.60	8.00						0.00037	< 0.05	1.60	同蒸馏水		0.280	
		19.6	"		3.81	1.40	2.40	20.04	4.30	8.00						0.00047	< 0.05	1.20	"		0.330	
		15.2	"		3.81	1.40	2.40	20.04	4.60	8.00						0.0004	< 0.05	1.20	"		0.200	
I	B	0.5	"		3.81	1.20	2.80	21.34	3.60	8.00						0.00035	< 0.05	2.00	"		0.210	
		4.0	"		3.81	1.20	2.40	20.80	3.80	8.00						0.00035	< 0.05	2.40	"		0.120	
		18.6	"		3.81	1.20	2.40	19.00	4.60	8.00						0.00045	< 0.05	2.40	同蒸馏水		1.600	
		8.0	"		3.98	1.40	2.80	20.04	5.10	8.00						0.0004	0.05~0.100	2.40	同蒸馏水		0.280	
I	C	0.5	"		3.81	1.30	2.20	20.04	4.30	8.00						0.00045	< 0.05	2.00	同蒸馏水		"	
		11.6	"		"	1.20	2.60	20.80	3.89	8.00						0.00045	< 0.05	2.00	同蒸馏水		"	
		15.0	"		4.10	"	2.00	20.40	5.50	7.00						0.00025	0.05~0.100	1.20	0.0150		0.300	
		220	"		4.37	1.50	3.00	20.84	6.30	7.00						0.00055	0.05~0.100	2.40	0.0900		0.600	
I	A	0.5	81.9, 231.5, 019.0		4.03	1.20	2.40	20.80	4.80	8.00						0.00042	"	2.60	0.0500		0.400	
		19.3	"		"	"	"	"	"	"						0.00045	"	1.60	0.0200		0.300	
		"	"		"	"	"	"	"	"						"	"	"	0.015		"	
		8.0	9.28		"	"	"	"	"	"						0.00045	"	2.40	0.0200		0.400	
I	B	14.0	"		"	"	"	"	"	"						0.00035	"	"	"		"	
		0.5	"		3.92	1.40	3.20	2.10	4.60	8.00						0.0004	"	2.00	0.015		0.0300	

表 2-3 大伙库水库水质化学分析结果

分析项目 测点 断面	采样 日期	气 温 (°C)	水 温 (°C)	透 明 度 (Cm)	复 苏 子 浓 度 (PPT)	溶 解 氧 (mg/L)	总 硬 度 (德国度)	总 碱 度 (mg/L)	耗 氧 量 (mg/L)	主要离子 (mg/L)					生 原 物 质 (mg/L)					备 注		
										阳 离 子		阴 离 子			NO ₃ -N	NO ₂ -N	(NH ₄ +NH ₃) N	SiO ₂	ΣP		ΣN	ΣFe
										Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼									
A	0.5	81.9.28	19.7	65	7.6	4.09	1.40	3.40		20.40	5.30	8.00			0.00055	0.05-0.100	1.60	0.0090		0.500		
	0.5	"	22.0	19.6	70	4.37	1.25	3.20		20.80	6.30	8.00			0.00055	0.05-0.100	2.00	0.0090		0.800		
B	2.0	"	18.8			4.03	1.40	2.60		20.80	4.80	8.00			0.00065	0.05-0.100	2.00	0.0090		0.600		
	4.0	"	18.4			4.09	1.40	2.40		19.60	5.80	8.00			0.00055	0.05-0.100	2.00	0.0090		0.800		
	6.0	"	18.2			4.10	1.40	3.00		20.80	5.30	8.00			0.0006	0.05-0.100	2.00	同表湖水		0.900		
C	0.5	"	20.0	65	8.0	4.10	1.40	3.60		20.80	5.30	8.00			0.00065	0.05-0.100	2.00	0.0090		0.800		

表 3 宫山咀水库水质化学分析结果

测点断面	分析项目 与含量	采样日期	气温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (Cm)	透明度 (Ft)	溶解氧 (mg/L)	总硬度 (德国度)	总碱度 (mg/L)	耗氧量 (mg/L)	主要离子 (mg/L)				生 原 物 质 (mg/L)				备 注			
											阳 离 子		阴 离 子		NO ₃ -N	NO ₂ -N	(NH ₄ +NH ₃) N	SiO ₂		ΣP	ΣN	ΣFe
											Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼								
I	0.5	81.7.24				7.0	6.50	2.50	13.20		34.17	7.87	12.35		0.00034	0.05-0.100	2.00	0.0210	0.200	测点设置		
	10.0	"				7.0	6.81	2.70			38.65	6.10	12.35		0.00039	"	1.66	同表湖水	"			
II	0.5	"				7.0	6.27	2.60			36.21	5.20	13.40		0.00037	"	1.60	0.0200	"			
I	0.5	81.7.24	28.0	140	8.5		7.46	2.80			34.06	11.67	11.40		0.00042	"	1.62	0.0780	1.500	I. 水样下游		
I	0.5	81.7.28	28.5	62	8.5		7.40	2.70			34.41	11.18	12.00		0.00058	0.05-0.100	2.31	0.112		I. 水样上游		
	0.5	81.9.23	19.8	37	8.1		7.10	2.60			34.06	9.97	11.52			"	1.60					
I	7.0	"				8.1	7.20	2.60			34.50	10.45	11.52			"	2.00					
II	0.5	"	21.8	81	8.1		7.10	2.80			34.06	10.45	11.52			"	1.60					

水丰水库水化学分析结果

表4-1

断面	测点 (米)	分析项目 与含量	采样日期	气温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (Cm)	氨态氮 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	总硬度 (德国度)	总碱度 (meq/L)	耗氧量 (mg/L)	主要离子 (mg/L)			生 原 物 质 (mg/L)			备 注				
												Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	NO ₃ -N		(NH ₄ +NH ₃)-N	SiO ₂	ΣP	ΣN
A	0.5	82.4.25	10.7	10.7	0.70	7.3	0.435	12.88	3.12	13.46	3.90	8.80	13.50	—	0.0172	0.005	4.04	0	0	0.21	湖点位置:	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0150	"	3.63	0	0	0.15	I (湖前)	
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0162	"	4.06	0	0	0.12	水库下游	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.01497	"	3.63	0	0	0.15	I (云大里)	
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0162	"	4.06	0.0200	0	0.12	水库下游	
B	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0170	"	4.06	0.0150	0	0.15	I (小梁内)	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0237	"	4.50	0.0050	0	0.20	水库下游	
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0249	"	2.74	0	0.25	0	水库中游	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0170	"	1.52	0.060	1.52	0.08	IV (大梁内)	
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0156	"	0	0	0.020	IV (大梁内)		
C	0.5	82.7.20	25.8	21.8	5.00	8.7	2.78	0.485	3.84	14.10	3.52	7.82	3.50	—	0.0180	"	1.68	0.0150	0	0.10	水库上游	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0190	"	2.03	0	0.0400	0.020	▽ (海口口)	
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0207	"	2.03	0	0	0.10	水库上游	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0222	"	2.00	0	0	0.040	4号, 中国岸点	
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0114	"	2.80	0.0035	0	0.10	5号, 中间点	
D	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0187	"	1.76	0.0200	0	0.020	6号, 朝鲜岸点	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	2.5	0.0500	0	0.040		
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	1.76	0.0200	0	0.020		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0150	"	0	0.0450	0	0.040		
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0076	"	2.50	0.0730	2.21	0.040		
E	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	3.36	0.030	0	0.040		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0065	"	4.48	0.080	0	0.050		
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0330	"	2.56	0.060	0	0.10		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0135	"	3.36	0.100	0.095	0.025		
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	3.76	0	0.05	0		
F	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0.040	0.050	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0	0.050	
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0120	"	"	"	0	0.020	0.080	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0150	"	4.48	0.080	0	0.050		
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0065	"	0.0150	0.050	0	0.10		
G	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0330	"	2.56	0.060	0	0.10		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0135	"	3.36	0.100	0.095	0.025		
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	3.76	0	0.05	0		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0.040	0.050	
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0.020	0.080	
H	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0160	"	"	"	0	0.0700	0.080	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0	0.050	
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0120	"	"	"	0	0.020	0.080	
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0150	"	4.48	0.080	0	0.050		
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0065	"	0.0150	0.050	0	0.10		
I	0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0330	"	2.56	0.060	0	0.10		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0135	"	3.36	0.100	0.095	0.025		
	5.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	3.76	0	0.05	0		
	2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0.040	0.050	
	7.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0130	"	"	"	0	0.020	0.080	