

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司

宏源尾矿库

## 安全现状评价报告

河北秦安安全科技股份有限公司

安全评价机构资质证书编号：APJ-（冀）-001

评价报告完成日期：2025 年 10 月

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司

宏源尾矿库

## 安全现状评价报告

法定代表人：陈彦中

技术负责人：王成海

评价项目负责人：赵 坪

安全评价机构电话：0335-3690808

评价报告完成日期：2025 年 10 月

## 前 言

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司（以下简称“该公司”）位于青龙满族自治县凉水河乡落地村，公司成立于 2008 年 4 月 10 日，法定代表人元，有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）。经营范围：铁矿石开采；铁矿石磁选；铁精粉购销；石子、沙子加工、销售；其他机械设备租赁。

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)和《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》（GB/T4754-2017/XG1-2019），该公司属于 B 采矿业-08 黑色金属矿采选业-0810 铁矿采选。

2004 年 11 月，中国冶金建设集团秦皇岛冶金设计研究总院提交了《青龙宏源铁矿尾矿库方案设计》。设计初期坝为浆砌石拦挡坝，排洪系统采用钢筋混凝土排水斜槽，设计总坝高 33.6m，总库容 110.0 万 m<sup>3</sup>，服务年限为 12.95 年，设计等别为四等。

2008 年 3 月，北京矿冶研究院编制了《青龙满族自治县宏源铁矿尾矿库改造利用方案》。设计总坝高 36m，总库容 255 万 m<sup>3</sup>，服务年限为 29 年，尾矿库等别为四等，改造方案中包括坝体加固、筑坝工艺、新建排洪系统。

2013 年，由于该尾矿库已到达设计标高，企业委托中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计》和《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计安全专篇》，最终堆积标高由原来的 390.0m 加高到 412.0m，总坝高 58.0m，总库容  $501.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2014 年 6 月，因该库加高设计、施工历时较长，库内滩顶增高，比初步设计时高出 10m，中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程设计变更》，对南侧坝体筑坝工艺及 1#、2#拦挡坝、排洪系统、排渗设施、监测设施等进行了调整，设计总坝高及总库容不变。

2018年5月，铜源国际工程设计研究有限公司对该尾矿库编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程初步设计》、《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全设施设计》。扩容改造后尾矿库最终堆积标高至450.0m，设计总坝高96.0m，总库容约为1235.9万 $m^3$ ，为三等库。2020年3月25日、2021年7月2日、2021年7月2日，根据现场实际情况，设计单位河北铜源矿山工程设计有限责任公司分别于出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》。

2022年5月，秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司取得了安全生产许可证，单位名称：秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司（宏源尾矿库）；主要负责人：；安全生产许可证有效期：2022企业主要负责人变更

根据唐山铭江地理信息科技有限公司2025年9月出具的现状图，该尾矿库现状坝顶标高425.0m，坝高71.0m，总库容约772.1万 $m^3$ ，尾矿库现状等别为三等。现状堆积坝外坡平均坡比为1:5.9，现状筑坝方式采用池填法，外围堰与滩顶距离约为76m~90m。

尾矿库库区内现状分为南北两支沟，北支沟排洪型式为1#排水井~排水管~2#转流井~排水管~1#转流井~排水管~2#隧洞~排水管~1#隧洞~消力池，南支沟排洪型式为排水斜槽，两支沟排洪系统交汇于转流井。

该尾矿库处于停产状态，现状库内无水，滩顶至北支沟库尾纵深长约469.6m，坝顶与围堰间滩面标高约422.6m，围堰外坡与干滩交界处~250.0m干滩平均坡度约0.7%，250.0m~北侧支沟库尾平均坡度约0.3%；干滩平均坡度0.5%。现状北侧支沟排水井进水口标高418.8m，防洪高度3.9m。

现状秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库自2022年5月11日延续安全生产许可证以来，企业处于不连续生产状态。2022年5月10日至12

月 31 日共有 90 天生产，2023 年共有 142 天生产，2024 年仅 1 月生产，自 2024 年 2 月 1 日至今未进行生产。秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库在此期间未发生生产安全事故。

本次安全现状评价的目的为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，落实《中华人民共和国安全生产法》，根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第十九条规定，安全生产许可证的有效期为 3 年。安全生产许可证有效期满后需要延期的，非煤矿山企业应当在安全生产许可证有效期满前 3 个月向原安全生产许可证颁发管理机关申请办理延期手续，并提交由具有相应资质的中介机构出具的合格的安全现状评价报告。受秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司的委托，我公司承担了秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库的安全现状评价工作。

接受委托后，公司成立了安全评价小组，组织评价人员于 2025 年 4 月 24 日进入现场，对秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库进行了细致的现场勘查和有关资料的收集、分析工作。在此基础上，依据国家有关法律、法规和标准、规范，遵循针对性、科学性、合法性和公正性的原则，按照安全评价通则规定的程序进行了实施了辨识与分析危险/有害因素、划分评价单元、选择评价方法、符合性评价、提出安全对策措施建议、做出安全现状评价结论，编制完成本评价报告等工作。

为出具本安全评价报告，本机构声明如下：

1、本机构依据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规、规范性文件、标准的强制性规定及本报告出具日之前被评价单位提供的信息材料和现场的客观事实，严格履行法定职责，遵循勤勉尽责和诚实信用原则出具本安全评价报告，所发表的结论性意见不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

2、被评价单位提供给本机构的资料作为安全评价报告的基础，当被评价单位提供的资料有误或失实时，本评价报告的结论不再成立。



3、当本报告出具日之后发生下列变化或变更时，本评价报告的结论不再成立：（1）企业周边环境、布局发生变化；（2）企业生产工艺、装置设施、运输方式等发生变更；（3）企业安全管理体系及人员发生变化或变更；（4）发生变化或变更的其他事项导致产生新的危险源或危险有害因素等。

4、依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB13861-2022），影响企业生产经营过程的危险和有害因素主要包括：人的因素、物的因素、环境因素、管理因素四类，以上四类因素变化或者其中任一因素的变化都有可能造成评价对象风险的改变，导致评价对象的安全条件与评价时不同，若出现不良变化，将会提高事故发生概率与后果，提高评价对象的风险程度，导致该评价对象的风险可接受程度降低。

5、如需对发生变更后的项目进行评价/评估或超过本次安全评价规定的时限，请委托有资质的机构另行出具评价/评估意见，本报告自动失效。

6、本报告仅作为本次项目事项之目的使用，非经本机构事先书面同意，本报告不得用作其他目的。任何以本报告对变化或变更后的项目申请批复、备案或另做其他用途使用，因此造成的后果由行为人自行承担。

在编写本报告过程中，评价小组得到了秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司的大力支持和配合，在此表示感谢。

## 目 录

1 评价范围与依据 .....	1
1.1 评价范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
2 评价项目概况 .....	9
2.1 单位概况 .....	9
2.2 自然环境概况 .....	11
2.3 地质概况 .....	12
2.4 尾矿库设计概述 .....	16
2.5 尾矿库现状 .....	26
2.6 安全管理现状 .....	37
3 危险、有害因素辨识及分析 .....	41
3.1 主要危险、有害因素辨识 .....	41
3.2 主要危险、有害因素分析 .....	41
3.3 重大危险源辨识分析 .....	46
4 评价单元划分与评价方法选择 .....	49
4.1 评价单元划分 .....	49
4.2 评价方法选择 .....	49
4.3 评价方法介绍 .....	50
5 符合性评价 .....	52
5.1 库址单元 .....	52
5.2 尾矿坝单元 .....	53
5.3 防洪单元 .....	58

5.4 安全监测单元 .....	97
5.5 排渗设施单元 .....	101
5.6 辅助设施单元 .....	101
5.7 个人安全防护单元 .....	103
5.8 安全标志单元 .....	103
5.9 下个安全评价周期时的坝体稳定性和排洪系统的安全分析 .....	104
5.10 安全管理单元 .....	104
6 整改意见及复查 .....	108
6.1 尾矿库存在的问题及整改要求 .....	108
6.2 尾矿库整改复查情况 .....	109
7 安全对策措施 .....	110
7.1 安全对策措施及建议的目的、依据和原则 .....	110
7.2 安全对策措施及建议 .....	110
8 重大事故隐患核查表 .....	116
9 《河北省非煤矿山企业安全生产许可证颁证审查办法》附件检查表 .....	119
10 评价结论 .....	124
10.1 该尾矿库运行过程中存在的主要危险、有害因素及其危害程度 .....	124
10.2 符合性评价综述 .....	124
10.3 评价结论 .....	126
11 附件 .....	128
12 附图 .....	129



# 1 评价范围与依据

## 1.1 评价范围

(1) 评价对象：本次评价对象为“秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库”，评价项目名称为“秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库安全现状评价”。

(2) 评价范围：依据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局 75 号令）和尾矿库设计资料，确定本次安全现状评价是针对秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库的尾矿坝、防洪、安全监测、排渗设施、辅助设施、个人安全防护、安全标志、安全管理及安全生产条件等方面进行符合性评价。选矿车间（以泵站出口为界）、回水系统、选厂办公室、环保问题、职业卫生等不在本次评价范围内。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1.2.1.1 法律

表 1.2.1.1-1 法律一览表

序号	法律名称	发文文号	施行日期
1	《中华人民共和国矿山安全法》	1992 年 11 月 7 日第七届全国人民代表大会常务委 员会第二十八次会议通过；1992 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 65 号公布；根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 48 号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正	2009 年 08 月 27 日
2	《中华人民共和国防洪法》	1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委 员会第二十七次会议通过；根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号修正；根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委 员会第十四次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正；根据 2016 年 7 月 2 日中华人民共和国主席令第 48 号《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正	2016 年 07 月 02 日
3	《中华人民共和国劳动法》	1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委 员会第八次会议通过；1994 年 7 月 5 日中华人民共和国主席令第二十八号公布；根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令	2018 年 12 月 29 日

序号	法律名称	发文文号	施行日期
		第十八号第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正；根据 2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第二十四号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正	
4	《中华人民共和国安全生产法》	2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；2002 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第七十号公布；根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第十八号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正；根据 2014 年 8 月 31 日中华人民共和国主席令第十三号《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正；依据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过的《中华人民共和国安全生产法》的决定中华人民共和国主席令第 88 号令	2021 年 09 月 01 日
5	《中华人民共和国突发事件应对法》	2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2007 年 8 月 30 日中华人民共和国主席令第 69 号公布；2024 年 6 月 28 日，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过《中华人民共和国突发事件应对法》	2024 年 11 月 1 日

### 1.2.1.2 行政法规

表 1.2.1.2-1 行政法规一览表

序号	行政法规名称	发文文号	施行日期
1	《中华人民共和国矿山安全法实施条例》	中华人民共和国劳动部令第 4 号	1996 年 10 月 30 日
2	《地质灾害防治条例》	中华人民共和国国务院令第 394 号	2004 年 03 月 01 日
3	《生产安全事故报告和调查处理条例》	2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过；2007 年 4 月 9 日中华人民共和国国务院令第 493 号发布；	2007 年 06 月 01 日
4	《工伤保险条例》	2003 年 4 月 16 日国务院第 5 次常务会议通过；2003 年 4 月 27 日中华人民共和国国务院令第 375 号公布，自 2004 年 1 月 1 日起施行；根据 2010 年 12 月 20 日中华人民共和国国务院令第 586 号《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订	2011 年 01 月 01 日
5	《安全生产许可证条例》	2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过，2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令第 397 号公布，自公布之日起施行；根据 2013 年 5 月 31 日国务院第十次常务会议通过，2013 年 7 月 18 日中华人民共和国国务院令第 638 号公布，自公布之日起施行的《国务院关于废止和	2014 年 07 月 29 日

序号	行政法规名称	发文文号	施行日期
		修改部分行政法规的决定》第一次修正：根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过，2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令 653 号公布，自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正	
6	《生产安全事故应急条例》	中华人民共和国国务院令 708 号	2019 年 04 月 01 日

## 1.2.1.3 部门规章

表 1.2.1.3-1 部门规章一览表

序号	部门规章名称	发文文号	施行日期
1	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》	2007 年 12 月 28 日国家安全生产监督管理总局令 第 16 号公布	2008 年 02 月 01 日
2	《生产安全事故信息报告和处置办法》	国家安全生产监督管理总局令 第 21 号	2009 年 07 月 01 日
3	《尾矿库安全监督管理规定》	2011 年 5 月 4 日国家安全生产监督管理总局令 第 38 号发布；根据 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令 第 78 号《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正	2015 年 07 月 01 日
4	《生产经营单位安全培训规定》	2006 年 1 月 17 日国家安监总局令 第 3 号发布；根据 2013 年 8 月 29 日国家安监总局令 第 63 号《国家安监总局关于修改《生产经营单位安全培训规定》等 11 件规章的决定》第一次修正；根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号《国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修正	2015 年 07 月 01 日
5	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	2009 年 6 月 8 日国家安全生产监督管理总局令 第 20 号发布；根据 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令 第 78 号《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正	2015 年 07 月 01 日
6	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	2010 年 5 月 24 日国家安全生产监督管理总局令 第 30 号发布；根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号《国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》修正	2015 年 07 月 01 日
7	《安全生产培训管理办法》	2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令 第 44 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号修改	2015 年 07 月 01 日
8	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	国家安全生产监督管理总局令 第 75 号	2015 年 07 月 01 日
9	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令 第 2 号	2019 年 09 月 01 日

序号	部门规章名称	发文文号	施行日期
10	《矿山救援规程》	应急管理部令第 16 号	2024 年 07 月 01 日

1.2.1.4 地方性法规

表 1.2.1.4-1 地方性法规一览表

序号	地方性法规名称	发文文号	施行日期
1	河北省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法(2004 修正二)	根据 2004 年 7 月 22 日河北省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议《关于第一批废止地方性法规中若干行政许可规定的决定》第二次修正	2004 年 7 月 22 日
2	《河北省非煤矿山综合管理条例》	2020 年 6 月 2 日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过	2020 年 10 月 01 日
3	《河北省防汛避险人员转移条例》	河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告(第 22 号)	2024 年 01 月 14 日
4	《河北省安全生产条例》	2017 年 1 月 12 日河北省第十二届人民代表大会第五次会议通过; 2017 年 1 月 12 日河北省第十二届人民代表大会公告第 5 号公布; 2024 年 3 月 28 日河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 26 号公布	2024 年 06 月 01 日

1.2.1.5 地方政府规章

表 1.2.1.5-1 地方政府规章一览表

序号	法律、法规名称	发文文号	施行日期
1	《河北省安全生产应急管理规定》	河北省人民政府令〔2012〕15 号	2013 年 02 月 01 日
2	《河北省重大危险源监督管理规定》	2009 年 12 月 30 日河北省人民政府第 48 次常务会议审议通过; 2009 年 12 月 31 日河北省人民政府令[2009]第 12 号公布; 2013 年 4 月 27 日河北省人民政府第 3 次常务会议审议通过 2013 年 5 月 10 日河北省人民政府令[2013]第 2 号公布	2013 年 05 月 10 日
3	《河北省安全生产风险管控与隐患治理规定》	2018 年 5 月 7 日河北省人民政府令(2018)第 2 号公布	2018 年 7 月 1 日
4	《河北省有限空间作业安全管理规定》	2020 年 12 月 23 日河北省人民政府令(2020)第 4 号公布	2021 年 3 月 1 日
5	《河北省工伤保险实施办法》	河北省人民政府令(2011)第 21 号公布, 根据 2022 年 1 月 9 日河北省人民政府令(2022)第 1 号第二次修正	2022 年 01 月 09 日
6	《河北省生产安全事故报告和调查处理办法》	河北省人民政府令(2007)第 13 号发布, 根据 2023 年 1 月 20 日河北省人民政府令(2023)第 1 号修正	2023 年 01 月 20 日

1.2.1.6 规范性文件

表 1.2.1.6-1 规范性文件一览表

序号	规范性文件名称	发文文号	施行日期
1	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》	国家安全生产监督管理总局令第 62 号	2013 年 08 月 23 日



序号	规范性文件名称	发文文号	施行日期
2	《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》	安监总办[2015]27号	2015年03月16日
3	《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》	安监总管一〔2016〕49号	2016年05月30日
4	《河北省安全生产监督管理局关于印发〈河北省非煤矿山企业安全生产许可证颁证审查办法〉的通知》	冀安监管一〔2017〕186号	2017年09月30日
5	《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》	（应急〔2020〕15号）	2020年2月21日
6	《应急管理部办公厅关于印发非煤矿山一线岗位安全生产指导手册的通知》	应急厅函〔2020〕159号	2020年7月1日
7	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知	矿安〔2022〕4号	2022年02月08日
8	国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》的通知	矿安〔2022〕88号	2022年09月01日
9	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资〔2022〕136号	2022年11月21日
10	《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》	矿安〔2023〕7号	2023年01月17日
11	《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》	矿安〔2023〕60号	2023年06月21日
12	《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	中共中央办公厅 国务院办公厅（厅字〔2023〕21号）	2023年09月06日
13	国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知	矿安〔2023〕124号	2023年09月12日
14	国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》的通知	矿安〔2024〕41号	2024年04月23日
15	《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》	矿安〔2024〕68号	2024年6月17日
16	河北省安全生产委员会办公室转发《国务院安全生产委员会关于推动建立完善生产经营单位事故隐患内部报告奖励机制的意见》的通知	冀安委办〔2024〕33号	2024年8月20日
17	国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知	矿安综函〔2024〕259号	2024年10月23日

### 1.2.2 标准规范

#### 1.2.2.1 国家标准

表 1.2.2.1-1 国家标准一览表

序号	标准名称	标准文号	施行日期
1	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986	1987年02月01日
2	《岩土工程勘察规范》	GB 50021-2001, 2009年版	2002年03月01日
3	《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB 50069-2002	2003年03月01日
4	《矿山安全标志》	GB/T 14161-2008	2009年10月1日
5	《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防	GB 4053.3-2009	2009年12月01日



序号	标准名称	标准文号	施行日期
	护栏杆及钢平台》		
6	《构筑物抗震设计规范》	GB 50191-2012	2012 年 10 月 01 日
7	《尾矿设施设计规范》	GB 50863-2013	2013 年 12 月 01 日
8	《尾矿设施施工及验收规范》	GB 50864-2013	2014 年 06 月 01 日
9	《防洪标准》	GB 50201-2014	2015 年 05 月 01 日
10	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015	2016 年 06 月 01 日
11	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》	GB51108-2015	2016 年 12 月 01 日
12	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020	2021 年 04 月 01 日
13	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB 18599-2020	2021 年 07 月 01 日
14	《尾矿库安全规程》	GB39496-2020	2021 年 09 月 01 日
15	《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》	GB39800.4-2020	2022 年 01 月 01 日
16	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022	2022 年 10 月 01 日
17	《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB/T50547-2022	2022 年 12 月 01 日
18	《水工建筑物抗冰冻设计标准》	GB/T 50662-2011	2025 年 02 月 01 日

### 1.2.2.2 行业标准

表 1.2.2.2-1 行业标准一览表

序号	标准名称	标准文号	施行日期
1	《安全评价通则》	AQ8001-2007	2007 年 04 月 01 日
2	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008	2009 年 02 月 10 日
3	《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010	2011 年 05 月 01 日
4	《碾压式土石坝施工规范》	DL/T5129-2013	2014 年 04 月 01 日
5	《水电工程水工建筑物抗震设计规范》	NB 35047-2015	2015 年 09 月 01 日
6	《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020	2021 年 02 月 28 日
7	《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 3 部分：金属非金属矿山及尾矿库》	KA/T22.3-2024	2024 年 11 月 01 日
8	《个体防护装备安全管理规范》	AQ6111-2023	2025 年 01 月 01 日

### 1.2.2.3 地方标准

表 1.2.2.3-1 地方标准一览表

序号	标准名称	标准文号	施行日期
1	《尾矿库生产运行作业规范》	DB13/T2015-2014	2015 年 03 月 01 日
2	《尾矿库重大危险源辨识与分级》	DB13/T2260-2015	2016 年 01 月 01 日
3	《非煤矿山安全现状评价导则》	DB 13/T 2805-2018	2018 年 09 月 10 日
4	《非煤矿山安全现状评价报告编写规范》	DB 13/T 2806-2018	2018 年 09 月 10 日

### 1.2.3 技术资料

- (1) 《秦皇岛市水文手册》（秦皇岛市水务局、河北省唐秦水文水资源勘测局，2012 年）
- (2) 《青龙宏源铁矿尾矿库方案设计》（中国冶金建设集团秦皇岛冶金

设计研究总院，2004 年 11 月)

(3) 《青龙满族自治县宏源铁矿尾矿库改造利用方案》(北京矿冶研究院，2008 年 3 月)

(4) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计》(中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司，2013 年 5 月)

(5) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程设计变更》(中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司，2014 年 6 月)

(6) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程岩土工程勘察报告》(中冶沈勘秦皇岛设计研究院有限公司，2017 年 12 月)

(7) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程初步设计》(河北铜源矿山工程设计有限责任公司，2018 年 5 月)

(8) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全设施设计》(河北铜源矿山工程设计有限责任公司，2018 年 5 月)

(9) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》(河北铜源矿山工程设计有限责任公司，2020 年 3 月 25 日)

(10) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计补充通知单》(铜源国际工程设计研究有限公司，2021 年 7 月 2 日)

(11) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》(铜源国际工程设计研究有限公司，2021 年 7 月 2 日)

(12) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司尾矿库工程岩土工程勘察报告》(河北恒昇永筑建设工程有限公司，2023 年 4 月)

(13) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库排洪系统检测报告》(唐山宏华建设工程材料检测有限公司，2025 年 4 月)

(14) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库 2025 年度调洪演算报告》(铜源国际工程设计研究有限公司，2025 年 5 月)

(15) 《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库 IV 排水管检测结论》

（唐山宏华建设工程材料检测有限公司，2025 年 7 月）

（16）《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库排水隧洞检测报告》

（唐山宏华建设工程材料检测有限公司，2025 年 8 月）

（17）《关于〈秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库 2025 年度调洪演算报告〉的补充说明》（铜源国际工程设计研究有限公司，2025 年 10 月 17 日）

（18）《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库坝体安全性复核报告》

（铜源国际工程设计研究有限公司，2025 年 10 月）

#### 1.2.4 其他评价依据

（1）营业执照（副本）（青龙满族自治县行政审批局，2020 年 12 月 08 日，统一社会信用代码：911303216732349873）

（2）安全生产许可证（秦皇岛市行政审批局，2022 年 05 月 11 日，编号：冀 FM 安许证字 2022 秦延 813014）

（3）安全现状评价项目委托书（秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司，2025 年 04 月 21 日）

（4）《水工设计手册》（水利水电出版社，第二版）

（5）《尾矿坝设计手册》（冶金工业出版社，2007 年版）

## 2 评价项目概况

### 2.1 单位概况

#### 2.1.1 企业简介

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司位于青龙满族自治县凉水河乡落地村，公司成立统一社会信用代码有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）。经营范围：铁矿石开采；铁矿石磁选；铁精粉购销；石子、沙子加工、销售；其他机械设备租赁。

#### 2.1.2 评价对象简介

秦皇岛富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库位于青龙满族自治县凉水河乡落地村，县城西部，距青龙县城约 23km，有凉水河—青龙乡村公路与承德—宽城—青龙公路相连，交通较为便利。尾矿库库址经纬度(118.709° E, 40.309N)，尾矿库交通地理位置见图 2.1.2-1。



图 2.1.2-1 交通地理位置图

2004 年 11 月，中国冶金建设集团秦皇岛冶金设计研究总院提交了《青龙



宏源铁矿尾矿库方案设计》。设计初期坝为浆砌石拦挡坝，排洪系统采用钢筋混凝土排水斜槽，设计总坝高 33.6m，总库容 110.0 万  $\text{m}^3$ ，服务年限为 12.95 年，设计等别为四等。

2008 年 3 月，北京矿冶研究院编制了《青龙满族自治县宏源铁矿尾矿库改造利用方案》。设计总坝高 36m，总库容 255 万  $\text{m}^3$ ，服务年限为 29 年，尾矿库等别为四等，改造方案中包括坝体加固、筑坝工艺、新建排洪系统。

2013 年，由于该尾矿库已到达设计标高，企业委托中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计》和《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计安全专篇》，最终堆积标高由原来的 390.0m 加高到 412.0m，总坝高 58.0m，总库容  $501.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2014 年 6 月，因该库加高设计、施工历时较长，库内滩顶增高，比初步设计时高出 10m，中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程设计变更》，对南侧坝体筑坝工艺及 1#、2#拦挡坝、排洪系统、排渗设施、监测设施等进行了调整，设计总坝高及总库容不变。

2017 年 11 月，尾矿库堆积坝顶标高为 411.0m，已接近设计最终堆积标高 412.0m。因该尾矿库地形尚有加高条件，企业委托北京龙安康华安全生产研究中心编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全预评价报告》。

2018 年 5 月，铜源国际工程设计研究有限公司对该尾矿库编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程初步设计》、《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全设施设计》。扩容改造后尾矿库最终堆积标高至 450.0m，设计总坝高 96.0m，总库容约为 1235.9 万  $\text{m}^3$ ，为三等库。

根据现场实际情况，设计单位河北铜源矿山工程设计有限责任公司分别于



2020年3月25日、2021年7月2日、2021年7月2日出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》。2021年09月，企业委托河北秦安安全科技股份有限公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全设施验收评价报告》。

2022年5月，秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司取得了安全生产许可证，编号：冀QK123456789，单位名称：秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司（宏源尾矿库）；主要负责人：张三，许可证有效期：2022年5月11日至2025年5月10日，企业主要负责人变更：李四。

根据唐山铭江地理信息科技有限公司2025年9月出具的现状图，该现状尾矿库坝顶标高425.0m，坝高为71.0m，总库容约772.1万 $m^3$ ，尾矿库现状等别为三等。现状堆积坝外坡平均坡比为1:5.9，滩顶标高约为424.0m。现状筑坝方式采用池填法，外围堰与滩顶距离约为76m~90m。

尾矿库库区内现状分为南北两支沟，北支沟排洪型式为1#排水井~排水管~2#转流井~排水管~1#转流井~排水管~2#隧洞~排水管~1#隧洞~消力池，南支沟排洪型式为排水斜槽，两支沟排洪系统交汇于转流井。

该尾矿库处于停产状态，现状库内无水，滩顶至北支沟库尾纵深长约469.6m，坝顶与围堰间滩面标高约422.6m，围堰外坡与干滩交界处~250.0m干滩平均坡度约0.7%，250.0m~北侧支沟库尾平均坡度约0.3%，干滩平均坡度0.5%。现状北侧支沟排水井进水口标高418.8m，防洪高度3.9m。

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库自2022年5月11日延续安全生产许可证以来，企业处于不连续生产状态。2022年5月10日至12月31日共有90天生产，2023年共有142天生产，2024年仅1月生产，自2024年2月1日至今未进行生产。秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库在此期间未发生生产安全事故。

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 地形地貌

青龙满族自治县属燕山山脉东端，地貌类型为构造侵蚀中低山区，山脊走向东北，山势连绵，沟谷纵横，山势多呈尖顶状，沟谷多为“V”形谷，地形总趋势北高南低，场区周围东、北、西三面高突，南面较低，最高峰为场区东北部的巨尺山，山势险峻，海拔标高 841.00m，其它地段海拔标高一般 320m~500m，山体坡度一般大于 35°。山体大部分被厚 0.1m~0.3m 的碎石土覆盖，较缓山坡被开垦成梯田；陡坡有少量松树及灌木荆棘植被。个别地段基岩裸露，风化壳较发育。

### 2.2.2 气候条件

青龙满族自治县地处中纬欧亚大陆东岸属北温带大陆季风性气候，日照充足。受太阳辐射、大气环流和地理、地形等因素影响和制约，四季分明，日照充足。

春季天气多变，时冷时热，时刮西北、西南大风，干旱少雨，经常发生春旱。秋季晴朗少云，气候适宜，昼暖夜冷，气温变化显著，平均昼夜温差在 10 度左右。冬季寒冷干燥，降雪稀少，最大冻土深度 1.09m，一般年份 0.8m-1.0m。

全县多年平均气温 10℃，年极端最高气温 38.7℃（1972.7.17），年极端最低气温-29.2℃（1962.2.13），平均无霜期 152-170 天。多年平均降雨量为 708.62mm（1957 年-2001 年）。

### 2.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 和《建筑抗震设计标准》GB50011-2010（2024 年版），宏源尾矿库库区位于抗震设防烈度 7 度区，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属的设计地震分组为第三组。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 区域地质概况

库区所处大地构造单元为燕山纬向构造带的东南边缘与华北新华夏第二

降带的结合部位。

### 2.3.2 地层岩性

宏源尾矿库库区的地层自上而下划分为三种类型：即尾矿堆积材料、初期坝筑坝材料、压坝材料和库基原始天然地层。

尾矿堆积料进行概化分层，主要分为尾中砂（ $Q_4^{ml}$ ）、尾粉细砂（ $Q_4^{ml}$ ）和尾粉质黏土（ $Q_4^{ml}$ ）；压坡材料为废石；库基原始天然地层主要含黏性土碎石（ $Q_4^{al+pl}$ ）、强风化砂岩（Ch）。

根据野外钻探、原位测试及室内土工试验成果，按照岩性特征、时代成因、力学性质综合分析将所揭露的地层划分为 12 个工程地质层，各岩土层的岩性特征及其分布情况详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 地层岩性特征一览表

岩土层类别	岩土层			岩 土 描 述	厚度变化范围 (m)	层底标高变化范围 (m)	分布情况
	地质时代及成因	编号	名 称				
压坝材料	Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	①	废石	棕黄~黄褐，棱角状~次棱角状，混粒结构，粒径差异较大,最大可见粒径超过1000mm，最小粒径仅为10mm左右，对尾矿堆积坝具有压坡作用，有利于加强其抗滑稳定性，为压坝材料。	2.50 ~ 9.70	348.10 ~ 372.80	分布于初期坝及堆积坝
尾矿堆积材料		②	尾中砂（松散~稍密）	灰色~灰褐色，主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物，混粒结构，次棱角状，具倾向库内的交错层理，沉积滩地段局部含尾矿泥，松散~稍密，稍湿~湿。	2.50 ~ 7.00	375.80 ~ 403.71	分布于堆积坝
		③	尾粉细砂（松散~稍密）	灰色~灰褐色，主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物，混粒结构，次棱角状，具倾向库内的交错层理，沉积滩地段局部含尾矿泥，松散~稍密，湿~饱和，地下水位以下呈饱和状态。	1.90 ~ 10.60	369.40 ~ 417.77	
		④	尾粉细砂（中密~密实）	灰色~灰褐色，主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物，混粒结构，次棱角状，具倾向库内的交错层理，沉积滩地段局部含尾矿泥，松散~稍密，湿~饱和，地下水位以下呈饱和状态。	3.70 ~ 61.10	357.64 ~ 404.39	
		④ <sub>1</sub>	尾粉质黏土（可塑）	灰~灰褐，具倾向库内的交错层理，局部夹10~20cm厚的尾粉砂薄层，局部相变为黏性土，无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，可塑。	0.70~ 2.60	367.00 ~ 403.69	

岩土层类别	岩土层			岩土描述	厚度变化范围(m)	层底标高变化范围(m)	分布情况
	地质时代及成因	编号	名称				
		⑤	尾中砂(中密~密实)	灰色~灰褐色, 主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物, 混粒结构, 次棱角状, 具倾向库内的交错层理, 沉积滩地段局部含尾矿泥, 松散~稍密, 湿~饱和, 地下水位以下呈饱和状态。	2.00 ~ 25.80	346.30 ~ 394.21	
		⑤ <sub>1</sub>	尾粉细砂(中密~密实)	灰色~灰褐色, 主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物, 混粒结构, 次棱角状, 具倾向库内的交错层理, 沉积滩地段局部含尾矿泥, 松散~稍密, 湿~饱和, 地下水位以下呈饱和状态。	3.00 ~ 18.80	353.24 ~ 385.71	
		⑤ <sub>2</sub>	尾粉中砂(中密~密实)	灰色~灰褐色, 主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物, 混粒结构, 次棱角状, 具倾向库内的交错层理, 沉积滩地段局部含尾矿泥, 松散~稍密, 湿~饱和, 地下水位以下呈饱和状态。	6.90 ~ 14.90	352.40 ~ 362.90	
		⑥	尾粉质黏土(可塑)	灰~灰褐, 具倾向库内的交错层理, 局部夹 10~20cm 厚的尾粉砂薄层, 局部相变为黏性土, 无摇振反应, 切面稍光滑, 干强度及韧性中等, 可塑。	0.60 ~ 5.20	349.20 ~ 385.09	
		⑥ <sub>1</sub>	尾粉细砂(中密~密实)	灰色~灰褐色, 主要矿物成分为长石、石英、云母及其它暗色矿物, 混粒结构, 次棱角状, 具倾向库内的交错层理, 沉积滩地段局部含尾矿泥, 松散~稍密, 湿~饱和, 地下水位以下呈饱和状态。	1.70 ~ 4.30	353.40 ~ 359.50	
库基原始天然地层	Q <sup>al+pl</sup>	⑦	含黏性土碎石	棕黄~灰褐, 棱角状~次棱角状, 一般粒径 20~60mm, 最大可见粒径达 90mm, 充填物主要为黏性土和混粒砂, 骨架颗粒含量约占总质量的 50%~70%, 分选性较差, 充填角砾及黏性土, 稍密~密实。	0.90 ~ 7.10	344.60 ~ 392.68	分布于沟谷原始地层顶部
	Ch	⑧	强风化砂岩	灰白色, 粒状结构, 层状构造, 岩芯多呈土状及碎石块, 节理裂隙发育, 夹页岩条带, 岩块扰动呈碎块状, 属软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。	未揭露		分布于整个尾矿库库区及周围山体

### 2.3.3 构造

库区内未发现活动断裂构造, 局部地段基岩节理裂隙发育, 但对库区影响较小, 可不考虑构造断裂的影响。

### 2.3.4 工程地质条件

库区两侧山体倾角约为 35°~40°, 构造简单, 尚未发现有新近构造活动痕迹, 未见断裂构造, 未见导水构造, 未发现不良地质现象, 无坍塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生, 工程地质条件属中等。



### 2.3.5 水文地质条件

宏源尾矿库地处一条横断面呈“V”字型的山间沟谷内，地势总体上呈东高西低之势，尾矿库所在位置属中低山地貌。尾矿库库区可视为一个相对独立的水文地质单元，库区沉积滩内水体的补给来源主要为经常性排放的尾矿水和季节性大气降水，其中，尾矿水的补给量和回收量大体是稳定的，影响库内水位突变的主要因素是季节性大气降水。

尾矿库库内水体的排泄主要依靠设置在库内的排水系统，其次则为尾矿堆积坝体自身的渗流以及自然蒸发。该尾矿库水文地质条件简单。

### 2.3.6 尾矿库周边环境及相互影响

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库北面、东面及南面三面环山，西面为沟口，初期坝位于沟口处。初期坝下游 25m 为该公司选厂，选厂西侧隔着紧靠山体的渣堆约 90m 处为办公楼，办公楼西侧一个山坳内为公司停用的炸药库，炸药库与办公楼的直线距离约 345m，与南侧最近居民点的直线距离约 423m；初期坝下游约 1.002km 处为六珠坪村，约 40 户，200 人；在初期坝下游约 1.002km 及 1.5km 处各有 1 座废弃的养殖场。

对尾矿库的安全运行产生不利影响的周边环境主要表现在：库区影响范围内危及尾矿库安全的违章爆破、采石和建筑、违章取尾矿再选、乱排废石、废水和废弃物、放牧和开垦等。尾矿库周边无上述不利影响。

尾矿库下游 1.0km 范围内有公司选矿厂，尾矿库一旦失事，会对下游选矿厂人员生命安全和财产造成直接威胁。该尾矿库水文地质条件简单，工程地质条件属中等，属相对稳定区域。汛期调洪演算、坝体安全性复核表明尾矿库排洪系统满足防洪要求，尾矿库防洪安全有保证；尾矿库稳定性符合现行规范、规程及规定的要求，能够有效降低发生溃坝危险的几率，尾矿库具备安全运行条件。尾矿库设置有在线监测设施，当发生异常时，能及时自动发布短消息到矿方管理人员，尽快启动相应的预案，疏散下游人员。综上所述，尾矿库对下游人员生命安全和财产的影响可控。



## 2.4 尾矿库设计概述

### 2.4.1 原设计概况（2004 年）

2004 年 11 月，中国冶金建设集团秦皇岛冶金设计研究总院提交了《青龙宏源铁矿尾矿库方案设计》。设计初期坝为浆砌石拦挡坝，排洪系统采用钢筋混凝土排水斜槽，设计总坝高 33.6m，总库容 110.0 万  $\text{m}^3$ ，服务年限为 12.95 年，设计等别为四等。

### 2.4.2 改造利用方案（2008 年）

2008 年 3 月，北京矿冶研究院提交了《青龙满族自治县宏源铁矿尾矿库改造利用方案》（以下简称“《改造利用方案》（2008）”）。改造方案设计总坝高 36.0m，总库容 255.0 万  $\text{m}^3$ ，服务年限为 29 年，设计等别为四等。改造方案简述如下：

#### （1）坝体加固

对尾矿库外坝坡采取废石加固，废石压坡平均厚度 3.0m，以台阶状由下而上压盖，台阶错台宽度 3.0m，平均边坡不陡于 1:2.33。

#### （2）筑坝工艺

后期尾矿坝采用上游式筑坝，尾矿坝平均坡比为 1:5.0，尾矿堆积坝最终堆积标高为 390.0m。

#### （3）新建排洪系统

采用排水斜槽~隧洞方式。排水斜槽过水断面为 1.0m×1.2m，现浇钢筋混凝土结构；隧洞过水断面为圆拱直墙式，圆拱半径为 0.75m，直墙高 1.25m，底宽 1.5m。

### 2.4.3 加高扩容设计（2013 年）

2013 年，中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司对该尾矿库进行加高扩容设计，编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程初步设计》（以下简称“《加高扩容工程初步设计（2013）》”）。尾矿库加高至 412.0m，尾矿库由 390.0m 至 412.0m 标高可新增库容 315.7 万  $\text{m}^3$ ，加高后尾矿库设计

总坝高 58.0m，总库容约为 570.7 万  $\text{m}^3$ ，为四等库。设计主要内容如下：

### (1) 后期坝及筑坝工艺

该尾矿库后期坝采用上游法筑坝，采用支管分散放矿人工堆筑子坝并用机械碾压。主坝和 1#副坝子坝每期高度为 2.0m，顶宽 4.0m，子坝内、外边坡为 1: 2.0，每筑一级子坝内错 4.0m 宽平台；2#副坝处浆砌石拦挡坝顶标高以上堆积坝用土工布包裹尾砂形式筑坝，每期子坝高度为 2.0m，顶宽 4.0m，子坝内、外边坡为 1: 1.0，每筑一级子坝内错 3.0m 宽平台。尾矿坝设计最终堆积标高为 412.0m。主坝及 1#副坝堆积坝外边坡平均坡比为 1: 4.0，2#副坝堆积坝外边坡平均坡比为 1: 2.5。库区南北两侧沟谷新建 1#、2#浆砌石拦挡坝，1#坝高约 11.5m，即坝顶标高 388.0m，坝底标高 376.5m，坝顶宽 2.0m，内坡比为 1: 0.2，外坡比为 1: 0.8；2#拦挡坝坝高约 5.7m，即坝顶标高 392.0m，坝底标高 386.3m，坝顶宽 2.0m，内坡比为 1: 0.2，外坡比为 1: 0.8。

### (2) 新建排洪系统

新建排洪系统采用排水井~排水管~隧洞~消力池~隧洞~排洪渠型式。其中排水井两座，为现浇钢筋混凝土框架式排水井，1#排水井内径 2.5m，高 10.2m，2#排水井内径 2.0m，高 10.2m。

排水管分两种形式，1#排水管内径为 2.0m，壁厚为 250mm，2#排水管内径 1.5m 壁厚 250mm，排水管均为钢筋混凝土结构。2#隧洞过水断面尺寸为 1.8m×2.3m，其中隧洞底宽 1.8m，直墙高 1.4m，拱半径 0.9m，坡度不小于 2.0%，1#隧洞过水断面尺寸为 2.4m×2.4m，其中隧洞底宽 2.4m，直墙高 1.2m，拱半径 1.2m，坡度不小于 3.0%；隧洞衬砌形式视围岩情况而定。

排洪渠分为两种形式：Ⅰ型排洪渠过水断面为 2.5m×1.6m，壁厚 200mm，C30 钢筋混凝土结构，坡度不小于 6.0%，Ⅱ型排洪渠过水断面尺寸为 3m×1.6m，坡度不小于 3.0%；Ⅰ型、Ⅱ型排洪渠之间以内径 1.2m 钢筋混凝土预制管连接，坡度不小于 3.0%。

新建排洪系统正常使用后将原排洪系统进行封堵；封堵段为原转流井东侧

上游 50.0m 的管线，采用水泥浆灌注。

#### 2.4.4 设计变更（2014 年）

2014 年 6 月，中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司对该尾矿库进行了设计变更，编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库加高扩容工程设计变更》（以下简称“《加高扩容工程设计变更》（2014）”）。主要变更内容如下：

##### （1）南侧坝体筑坝工艺及 1#、2#拦挡坝

南侧坝体筑坝工艺及 1、2#拦挡坝：对筑坝轴线做适当调整，并将南侧坝体平均坡比调整为 1: 4.0，筑坝工艺同西、北两侧。每期高度为 2.0m，顶宽 4.0m，子坝内、外边坡为 1: 2.0，每筑一级子坝内错 4.0m 宽平台。对拦挡坝位置进行适当调整，调整后 1#拦挡坝坝顶标高为 392.0m；2#拦挡坝坝顶标高为 396.0m，拦挡坝顶宽均为 2.0m，内坡比均为 1: 0.2，外坡比均为 1: 0.8，M7.5 浆砌石结构，拦挡坝与堆积坝之间区域以尾砂填筑。拦挡坝内设  $\phi 200$  排水管，间距 2m，排水管与排渗体相连，排渗体采用 DN200 排渗盲管（环形渗排龙，内径 10.0cm，厚 5.0cm）外包 500g/m<sup>2</sup>。拦挡坝均坐落至密实含粘性土碎石层上，1#拦挡坝超挖部分 384.0m 标高以下采用碎石换填，2#拦挡坝超挖部分采用 C20 毛石混凝土回填。

排渗设施：现状滩顶标高约为 400.0m，400.0m 以下未按设计设置排渗设施，根据现状坝体，在 400.0m 标高布置排渗设施。

##### （2）新建排洪系统

拟建排洪系统采用排水井~排水管~隧洞~消力池~排洪渠~隧洞~排洪渠型式。调整 1#排水井进水标高为 402.0m，顶标高为 412.2m，取消 2#排水井。1#排水井为现浇钢筋混凝土框架式排水井，6 柱式，内径 3.1m，高 10.2m。1#排水井与隧洞之间仍以 I 型排水管相连，I 型排水管内径 2.0m，壁厚 250mm，为 C30 钢筋混凝土结构。1#隧洞过水断面尺寸为 2.4m $\times$ 2.4m，其中隧洞底宽

2.4m，直墙高 1.2m，拱半径 1.2m，坡度约为 6.3%；2#隧洞过水断面尺寸为 1.8m×2.3m，其中隧洞底宽 1.8m，直墙高 1.4m，拱半径 0.9m，坡度约为 1.5%。隧洞衬砌形式视围岩情况而定。排洪渠分为两种形式：I 型排洪渠过水断面为 1.8m×2.2m，壁厚 250mm，坡度不小于 5.0%，II 型排洪渠过水断面尺寸为 1.8m×1.0m，壁厚 250mm，坡度不小于 45.0%；I 型、II 型排洪渠均为 C30 钢筋混凝土结构。III 型排洪渠底宽 2.4m，迎水面边墙高 1.3m，2#拦挡坝一侧边墙高 2.4m，壁厚 500mm，M7.5 浆砌石结构，排洪渠内侧采用钢筋网护砌。

#### 2.4.5 扩容改造设计（2018 年）

2018 年 5 月，该公司委托河北铜源矿山工程设计有限责任公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程初步设计》（以下简称“《扩容改造工程初步设计》（2018）”）和《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程安全设施设计》（以下简称“《扩容改造工程安全设施设计》（2018）”）。扩容改造后最终堆积标高由原设计 412.0m 增加到 450.0m，新增库容 665.2 万 m<sup>3</sup>，增加有效库容约 565.4 万 m<sup>3</sup>，该公司选厂年产尾矿库量约 59.3 万 m<sup>3</sup>，增加服务年限 9.5 年。扩容改造后尾矿库设计总坝高 96.0m，总库容约为 1235.9 万 m<sup>3</sup>，为三等库，主要构筑物的等级为 3 级。其主要设计内容如下：

##### （1）堆积坝

尾矿坝最终堆积标高为 450.0m，后期坝采用上游法筑坝，采用支管分散放矿人工堆筑子坝并用机械碾压。每级子坝内、外坡比为 1:2.0，坝顶宽度为 5.0m。子坝高度可根据尾矿计划排放量与尾矿库相应标高的库容及宽顶子坝、排渗设施、排水沟设置等做适当调整。筑坝时在 412.0m、420.0m、430.0m 标高错留宽约 50m 平台。

每年汛期之前先堆筑挡水堰及围堰，采用池填法，汛期前形成宽顶子坝。挡水堰在距离滩顶 70.0m 设置，由土工布包裹尾砂堆筑，高度为 3.0m，顶宽 3.0m，外坡比为 1:1.0，要求尾砂干密度大于 1.65t/m<sup>3</sup>。围堰垂直挡水堰设置，



采用尾砂堆筑，沿滩顶每 50.0m 设置一道。宽顶子坝应在每年汛期前形成，以满足调洪要求。若汛期前无法筑成宽顶子坝，应尽量降低库内水位，增加调洪库容，并委托设计单位进行调洪演算，根据调洪演算结果，采取相应的应急度汛措施。

将现有 1#、2#拦挡坝增高 2.0m，增高部位内坡铅直，外坡坡比 1:0.5，顶宽 1.0m，采用 M7.5 浆砌石结构。将拦挡坝外坡面同一标高导水管通过集水管连接至坝肩排水沟。

## (2) 排洪系统

新建排洪系统续接至现有 2#排洪隧洞，该尾矿库现有 1#、2#排洪隧洞、排洪明渠本次设计继续利用。该尾矿库库尾分为两个支沟，北侧支沟新建排洪系统采用排水井~排水管型式，南侧支沟新建排洪系统采用排水斜槽型式，两支沟排洪系统交汇于新建转流井，转流井通过新建斜洞与现有 2#排水隧洞连接。新建排水井共三座，均为框架式排水井，1#排水井井高为 14.0m，内径 3.1m，2#排水井井高为 14.0m，内径 2.6m，3#排水井井高为 16.0m，内径 2.6m；新建排水管分两种形式，I 型排水管内径 1.5m，壁厚 350mm；II 型排水管内径 1.2m，壁厚 250mm；I 型排水管深入新建斜洞内；新建转流井一座，内径 3m。在 III 型排洪渠处采用 I 型排水管将 1#、2#排水隧洞连接；新建排水斜槽为盖板式，断面尺寸均为 1.0m（宽）×1.2m（高），壁厚 250mm；排水井、排水管、转流井、排水斜槽均为 C30 钢筋混凝土结构。新建排水井、转流井坐落至中风化岩层，排水管、排水斜槽坐落至强风化岩层，超挖部分采用 C20 毛石混凝土回填。

在南侧支沟内新建 3#排洪隧洞，与现有消力池相连。新建隧洞断面尺寸为 2.5m×2.5m，其中隧洞底宽 2.5m，直墙高 1.25m，拱半径 1.25m，坡度约为 9.5%。

现有排洪系统利用：

设计区域一排洪继续利用现有排水斜槽~隧洞系统，区域二排洪继续利用



现有 1、2#隧洞及明渠等系统。

现有排洪系统封堵：

新建排洪系统正常使用后将现有排水井、排水管、支洞进行封堵。封堵长度约为 28.0m，部位为现有排水井至斜洞与 2#隧洞连接处。

### (3) 坝面与坝肩排水设施

清理、修复现有坝肩、坝面排水沟，防止雨水冲刷坝坡，两侧坝肩与山坡结合处应修建排水沟，坝肩排水沟过水断面尺寸为 0.8m（宽）×0.8m（深），壁厚 400mm；在 405.1m、412.0m、420.0m、430.0m、440.0m 标高平台内侧修建横向排水沟，沿着横向排水沟每隔 100.0m 设置一道纵向排水沟，坝面排水沟过水断面尺寸为 0.6m（宽）×0.8m（深），壁厚 400mm，采用 M7.5 浆砌石结构。

### (4) 排渗设施

为了控制浸润线埋深满足稳定和规范要求，堆积坝体需设置排渗设施。在 412.0m、420.0m、430.0m、440.0m 标高距坝顶 40.0~100.0m 埋设一层排渗体，排渗体水平间距 8.0m，采用 DN200 排渗盲管（环形渗排龙，内径 10cm，厚 5cm）外包不锈钢丝网，并用铁丝缠绕（螺旋间距 3.0~4.0cm）。排水管可采用 DN100 不透水 HDPE 管，沿滩面自里向外埋设坡度 2.0%，当滩面上升到拟埋设排渗体的高度时，在距坝顶 120.0m 处平行坝轴线埋设一道 DN100 不透水 HDPE 管作为集水管，集水管与排水管之间用三通连接，端头堵严不漏砂，集水管从相邻两道排水管中间以 1.0% 坡向排水管。排水管每 50.0m 设置一道。然后沿滩面埋设排渗盲管，自外向里坡度（与滩面坡度一致），长度为 80.0m，在靠里侧最低点处用三通与集水管连接，最高处端头堵严不漏砂。排渗管埋设时需先开挖底宽 0.8m、深 0.8~1.3m 的倒梯形沟槽，排渗体铺好后，其外侧沟槽内用粗尾砂覆盖至与滩面齐平。

在 1#副坝标高 394.0m、2#副坝标高 398.0m 增设水平排渗管，排渗管间距 10.0m，运行时根据浸润线实际降低情况，再进一步确定是否需要加密。透水

管采用外径 75mmPE 管，抗压强度大于 0.8Mpa，外壁钻直径 12mm 透水管，每周 6 个，梅花型布置，透水管外部采用 80 网目白钢网包裹作为过滤层管长约 60.0m。导水管采用外径 75mmPE 管，抗压强度大于 0.8Mpa，长度约 40.0m。

### (5) 监测系统

#### 1) 在线监测系统

本次设计一共布置 13 个浸润线在线监测点、14 个表面位移在线监测点、12 个内部位移在线监测点、一个库水位监测点、干滩长度监测点和降雨量监测点。

#### 2) 人工监测系统

监测标点埋设于坝体表层，用以反映坝的变形量。一般由底板、立柱和表点头三部分组成。根据坝面结构和现场条件布置。

在坝体上设置观测标点。观测标点与在线监测表面位移传感器位置紧邻，该尾矿库共设置 14 个位移观测标点。

#### 2.4.6 设计变更通知单（2020 年）

2020 年 3 月 25 日，设计单位河北铜源矿山工程设计有限责任公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》（以下简称“《扩容改造工程设计变更通知单》（2020）”），变更内容如下：

（1）根据现场实际情况，对排水管、排水井、排水斜槽位置做适当调整，排水井、排水斜槽进水标高不变。

（2）由于斜洞施工较困难，本次变更取消斜洞，将 2#隧洞在图示位置断开，新建 1#转流井将 2#隧洞与新建排洪系统相连。

（3）为便于施工，将 III 型排水管断面型式变更为矩形，变更后 III 型排水管断面尺寸为宽 1.8m，高 2.3m，壁厚 300mm，顶厚及底厚 250mm，C30 钢筋混凝土结构。

（4）由于受周边环境限制，新建 3#隧洞无法施工，因此本次变更设计采用新建 IV 型排水管将南侧支沟内洪水排出，新建排水管断面为矩形，尺寸为宽

2.0，高 2.0m，壁厚 300mm，顶厚及底厚 300mm，C30 钢筋混凝土结构。

(5) 补充排水井爬梯详图。

(6) 施工图中斜槽配筋图相关尺寸标注出现矛盾，以附图 2017-SJ-056BG1-07 为准。

#### 2.4.7 设计补充通知单（2021 年）

2021 年 7 月 2 日，铜源矿山工程设计有限责任公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计补充通知单》（以下简称“《扩容改造工程设计补充通知单》（2021）”）。

(1) 该尾矿库现状坝体仅有人工监测设施，本次变更增设在线监测设施。在标高 369.0m 平台增设两个在线表面位移监测设施、在标高 382.0m 平台增设两个在线表面位移监测设施；在标高 378.0m 平台增设一个在线浸润线监测设施、在标高 387.0m 平台增设两个在线浸润线监测设施、在标高 400.0m 平台增设两个在线浸润线监测设施；在标高 387.0m 平台 SZ2 在线监测点旁增设一个人工浸润线监测设施。

(2) 南侧斜槽局部开挖较深，边坡较陡，由于征地原因，陡边坡无法进行削坡处理，无法保证边坡稳定。原设计调洪演算时仅考虑排水井进水，未考虑斜槽进水，南侧排水斜槽仅用于支沟回水。为保证排洪系统的安全，建议将陡边坡处斜槽掩埋，斜槽上覆土厚度不小于 3.0m，并碾压密实。

(3) 区域三为库外汇水区，原设计采用隧洞将该区域汇水排出库外，由于周边环境限制，隧洞无法施工。2020 年 3 月，将隧洞变更为 2.0m×2.0m 方涵，本次变更补充区域三的调洪演算。调洪结果表明，洪水来临后，区域三最高水位为 397.83m，低于 1#副坝浆砌石坝坝顶标高 398.0m。

#### 2.4.8 设计变更通知单（2021 年）

2021 年 7 月 2 日，铜源国际工程设计研究院有限公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计变更通知单》（以下简称“《扩容改造工程设计变更通知单 2021》”）。

原设计要求新建排洪系统以斜洞连接至现有 2#隧洞，连接处上游现有隧洞、排水管、排水井进行封堵；2020 年 3 月 25 日，我公司出具变更，变更为将 2#隧洞断开，在断开处新建 1#转流井，以转流井将新建排洪系统与 2#隧洞连接。2#隧洞断开后，断开处上游现有隧洞、排水管、排水井与排洪系统已不存在联系，随着尾矿坝的上升，隧洞、排水管、排水井将逐渐被尾砂充填，逐渐掩埋在尾砂中，因此取消对连接处上游现有隧洞、排水管、排水井的封堵。

#### 2.4.9 设计补充通知单（2022 年）

2022 年 4 月 18 日，铜源国际工程设计研究有限公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库扩容改造工程设计补充通知单》（以下简称“《扩容改造工程设计补充通知单》（2022）”）。变更内容如下：

（1）尾矿库现有值班室、维修室、仓库面积分别为  $12\text{m}^2$ 、 $12\text{m}^2$ 、 $9\text{m}^2$ ，上述设施能满足现状尾矿库使用要求，因此变更该尾矿库现状继续利用现有值班室、维修室、仓库；随着尾矿坝的升高，上述设施不能满足使用要求后，再根据需要重新建设；

（2）由于斜槽路线存在拐点等原因，导致斜槽两侧侧墙长度不一，使得部分盖板左右宽度不一（ $m > n$ ），因此补充特制盖板配筋图。

#### 2.4.10 预警阈值补充说明（2025 年）

2025 年 4 月 20 日，铜源国际工程设计研究有限公司出具了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库预警阈值补充说明》（以下简称“《预警阈值补充说明》”），内容如下：

##### （1）预警等级的判定

尾矿库安全监测预警应由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级。各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定应符合下列规定：

1) 当同类监测项目的监测点达到 4 个蓝色预警时，该项目为黄色预警；达到 3 个黄色预警时，该项目应为橙色预警；达到 2 个橙色预警时，该项目应



为红色预警；

2) 当监测项目达到 4 个蓝色预警时，应计为 1 项监测项目黄色预警；达到 3 项黄色预警时，应计为 1 项监测项目橙色预警；当监测项目达到 2 项橙色预警时，应计为 1 项监测项目红色预警；

3) 尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定。

## (2) 监测项目预警等级

表 2.4.10-1 安全监测项目的预警等级

监测项目	蓝色预警	黄色预警	橙色预警	红色预警
现场巡查	○	○	○	○
尾矿坝位移量、位移变化速率	○	○	○	○
尾矿库堆积坝外坡浸润线	○	○	○	○
尾矿坝最小安全超高与最小干滩长度	○	○	○	○
库水位	○	○	○	○
降水量	○	○	○	○

## (3) 现场巡查预警阈值

表 2.4.10-2 现场巡查预警阈值

巡查项目	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
排洪设施	排洪设施出现不影响使用的裂缝、腐蚀或磨损。	排洪设施出现裂缝、变形、腐蚀或磨损，排水管接头漏沙等。	排洪系统部分堵塞或坍塌，排水能力下降达不到设计要求；排水井有所倾斜；排水拱板、盖板局部出现裂缝。	排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降；排水井显著倾斜，有倒塌迹象；排水拱板、盖板出现贯通性裂缝。
尾矿坝	出现局部纵向或横向裂缝；坝坡出现渗透水出逸；坝外坡有冲刷现象，出现冲沟；局部堆积边坡过陡。	出现较多的局部纵向或横向裂缝；出现渗透水自高位出逸，坝面局部沼泽化；坝外坡冲刷严重，出现较多或较大冲沟；部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。	出现大面积纵向裂缝；出现较大范围渗透水高位出逸；出现大面积沼泽化；出现浅层滑动迹象；整体外坡坡比陡于设计值。	出现贯穿性横向裂缝；出现管涌、流土变形；出现深层滑动迹象。
库水位	与正常水位比较有较快速率升高，但不影响尾矿库防排洪。	调洪库容不足，遭遇相应标准洪水后不能满足最小滩长要求。	调洪库容不足，在最高洪水位时不能同时满足设计规定的安全超高和最小干滩长度。	调洪库容严重不足，可能出现洪水漫顶。

## (4) 尾矿坝位移预警阈值

按照《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB 51108-2015）要求，尾矿坝位移量、位移变化速率的正常运营值宜根据尾矿库特点、工程类比、已

有监测成果统计分析 & 试验研究等确定。

每个坝体位移监测点应根据半年以上的监测记录确定其正常运营值，进而设定预警阈值。

表 2.4.10-3 坝体位移预警阈值

尾矿坝位移预警项目	蓝色预警值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
监测点的位移速率变化量	正常运营值的 1.1 倍	正常运营值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍
同级子坝相邻监测点的位移速率	正常运行值的 1.1 倍	正常运行值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍

#### (5) 堆积坝外坡浸润线埋深预警阈值

表 2.4.10-4 尾矿坝各剖面浸润线埋深预警阈值

浸润线埋深 (m)			
蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
10.5	10	9.4	8.5

#### (6) 安全超高与干滩长度预警阈值

表 2.4.10-5 安全超高、干滩长度预警阈值

项目	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
安全超高(m)	1.0	0.9	0.84	0.7
干滩长度(m)	100	90	84	70

#### (7) 库水位预警阈值

表 2.4.10-6 库水位预警阈值

项目	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
库水位(m)	h-1.0	h-0.9	h-0.84	h-0.7

注：h 为滩顶高程。

#### (8) 降水量预警阈值

表 2.4.10-7 降水量预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
1h 内降水量 14(mm)	当地气象部门预报的台风、暴雨天气 1h 内降水量 16(mm)	24 小时内降雨量 449mm	24 小时内降雨量 550mm
3h 内降水量 18(mm)	3h 内降水量 20(mm)		
6h 内降水量 23(mm)	6h 内降水量 25(mm)		
12h 内降水量 28(mm)	12h 内降水量 30(mm)		
24h 内降水量 48(mm)	24h 内降水量 50(mm)		

## 2.5 尾矿库现状

### 2.5.1 尾矿库库址、地形地貌及周边环境

宏源尾矿库位于青龙满族自治县凉水河乡落地村，地处一条横断面呈“V”字型的山间沟谷内，是一座山谷型尾矿库。库区所处大地构造单元为燕山纬向构造带的东南边缘与华北新华夏第二隆带的结合部位，场区周围东、北、西三面高突，南面较低，最高峰为场区东北部的巨尺山，山势险峻，海拔标高841.00m，其它地段海拔标高一般320m~500m，山体坡度一般大于35°。山体大部分被厚0.1m~0.3m的碎石土覆盖，较缓山坡被开垦成梯田；陡坡有少量松树及灌木荆棘植被。个别地段基岩裸露，风化壳较发育。

周边环境如下：秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库北面、东面及南面三面环山，西面为沟口，初期坝位于沟口处。初期坝下游25m为该公司选厂，选厂西侧隔着紧靠山体的渣堆约90m处为办公楼，办公楼西侧一个山坳内为公司停用的炸药库，炸药库与办公楼的直线距离约345m，与南侧最近居民点的直线距离约423m；初期坝下游约1.002km处为六珠坪村，约40户，200人；在初期坝下游约1.002km及1.5km处各有1座废弃的养殖场。

库区周围无风景旅游景点，也无珍稀野生动植物，无自然保护区。



图 2.5.1-1 尾矿库周边环境图

## 2.5.2 尾矿库等别及建设标准

尾矿库等别及建设标准的相关设计与现状情况见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 设计及现状情况对照表

序号	项目		设计值/规范要求值	现状值/计算值	
1	坝高（m）		96.0	71.0	
2	库容（万 m³）		1235.9	772.1	
4	安全超高（m）		0.7	1.43	
5	浸润线埋深（m）		7.0	>10.9	
7	最小干滩长度（m）		70	89	
8	防洪标准		200 年一遇洪水	200 年一遇洪水	
9	尾矿库等别		三等库	三等库	
10	主坝 A-A 剖面 (坝顶高程 425.0m)	简化 毕肖普法	正常工况	1.30	1.365
			洪水工况	1.20	1.336
			特殊工况	1.15	1.256
11		瑞典 圆弧法	正常工况	1.20	1.287
			洪水工况	1.10	1.268
			特殊工况	1.05	1.185
副坝 B-B 剖面	简化 毕肖普法	正常工况	1.30	1.615	
		洪水工况	1.20	1.576	
		特殊工况	1.15	1.493	
		瑞典 圆弧法	正常工况	1.20	1.542
			洪水工况	1.10	1.504
			特殊工况	1.05	1.415
副坝 C-C 剖面	简化 毕肖普法	正常工况	1.30	1.490	
		洪水工况	1.20	1.467	
		特殊工况	1.15	1.388	
		瑞典 圆弧法	正常工况	1.20	1.441
			洪水工况	1.10	1.389
			特殊工况	1.05	1.317

## 2.5.3 尾矿坝

根据企业提供的尾矿库 1:2000 库区实测现状图，现状尾矿库坝顶标高 425.0m，坝高为 71.0m，总库容约 772.1 万 m<sup>3</sup>，尾矿库现状等别为三等。库内各部分设施现状概述如下：

### (1) 初期坝

初期坝为浆砌石拦挡坝，拦挡坝已被废石压坡覆盖，废石压坡底标高为



354.0m, 顶标高 374.0m, 分别在 370m、365m、362m、358m 设有马道, 马道宽 3.1m~3.4m, 各子坝外坡比为 1:1.1~1:1.6; 废石压平均坡外坡比为 1:2.0。

## (2) 拦挡坝

现状南北两侧建有 1#、2#拦挡坝, 采用浆砌石结构。北侧 1#拦挡坝坝脚标高为 386.0m, 坝顶标高为 394.0m, 外坡坡比 1:1.5, 顶宽约 3.6m; 南侧 2#拦挡坝顶标高为 398.0m。外坡坡比 1:1.7, 顶宽约 3.8m。

## (3) 堆积坝

### 1) 主坝

现状堆积坝坝顶标高 425.0, 堆积坝坝高 51.0m, 坝顶子坝高约 4.0m, 顶宽约 5.0m, 子坝内外坡比为 1:2.0。采用上游法筑坝, 采用支管分散放矿人工堆筑子坝并用机械碾压。滩顶标高约为 424.0m。现状堆积坝平均外坡比 1:5.9。

主坝堆积坝分别在 375m、376m、378m、380m、383m、384m、387m、389m、392m、394m、396m、398m、400m、403m、405m、408m、412.2m、421.0m 标高设有马道平台。412.2m 标高及以下各子坝外坡比为 1:1.1~1:2.0; 421.0m 子坝外坡比为 1:4.0; 412.2m 标高以下平台宽约 3.2m~15.6m, 412.2m、421.0m 平台宽分别约为 58.1m、49.0m。

现状坝体两侧坝肩与山坡结合处修建有排水沟, 排水沟采用浆砌石结构; 408.0m 以上坝肩排水沟过水断面尺寸为 0.8m (宽) × 0.8m (深), 壁厚 0.4m; 在 408.0m、412.2m (2 道)、421.0m 标高平台内侧修建纵向排水沟, 沿纵向排水沟每隔 100m 设置一道竖向排水沟, 过水断面尺寸为 0.6m (宽) × 0.8m (深), 壁厚 0.4m。408.0m 以下东西两侧坝肩排水沟过水断面尺寸为 0.8m × 0.8m 和 0.8m × 0.6m, 壁厚 0.4m; 在 380.0m、384.0m、387.0m、392.0m、394.0m、396.0m、398.0m 标高平台修建有纵向排水沟, 过水断面尺寸为 0.45m × 0.4m 或 0.6m × 0.6m, 壁厚 0.4m; 396.0m 标高以下设置有 4 道竖向排水沟。

### 2) 1#副坝

1#拦挡坝侧的 1#副坝坝顶标高约为 413.0m, 顶部平台与主坝 412.2 平台相

连，1#副坝坝分别在坝外坡 397m、399m、401m、403m、407m、410mm 标高设有马道，马道宽 3.3m~7.7m。各子坝外坡比为 1:1.0~1:2.6，1#副坝堆积坝平均外坡比为 1:3.5。

1#副坝在 401m、413m 标高平台内侧修建有纵向排水沟；纵向排水沟间建有一道竖向排水沟；两侧坝肩修建有坝肩排水沟，坝肩排水沟与纵向排水沟相连。

### 3) 2#副坝

2#拦挡坝侧的 2#副坝堆积坝坝顶标高为 412m，顶部平台与主坝 412.2 平台相连。2#副坝堆积坝分别在 399m、401m、404m、407m、410m 标高设有马道平台，马道平台宽 2.1m~6.3m。各子坝外坡比为 1:1.1~1:2.3，平均外坡比为 1:3.3。

2#副坝在 398m、399m、404m 标高平台内侧修建有纵向排水沟；两侧坝肩修建有坝肩排水沟，坝肩排水沟与纵向排水沟相连。

### (4) 筑坝工艺及滩面

该库现状筑坝工艺采用池填法，采用人工配合机械（挖掘机、推土机）堆筑子坝。现状在库内设置有挡水围堰，挡水围堰与滩顶距离约为 76m~90m，围堰总长约 358.0m，断面为梯形，围堰顶标高为 424.0~424.6m，顶宽约 3m，内坡底标高 422.6m，坡比 1:2.9，外坡底标高 420.6m，坡比 1:2.1。

尾矿库现状滩顶标高约 424.0m，分为南北两个支沟。现状库内无水，滩顶至北支沟库尾纵深长约 469.6m，坝顶与围堰间滩面标高约 422.6m，围堰外坡与干滩交界处~250.0m 干滩平均坡度约 0.7%，250.0m~北侧支沟库尾平均坡度约 0.3%；干滩平均坡度 0.5%。

### (5) 排渗设施

尾矿库在 1#副坝标高 394.0m、2#副坝标高 398.0m 设有水平排渗设施。排水管采用外径 75mmPE 管。

尾矿库在坝体 412.2m、421.0m 标高埋设有排渗体，每隔 50.0m 设置一道

排水管将水导流到平台的坝面纵向排水沟中,排水管采用 DN100 不透水 HDPE 管。

### (6) 安全性复核

2025 年 10 月,铜源国际工程设计研究有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库坝体安全性复核报告》,复核结论为:坝体抗滑稳定计算结果表明,尾矿库主副坝现状标高及最终标高在正常运行、洪水运行及特殊运行工况下,尾矿坝抗滑稳定安全系数均能满足规范要求。

## 2.5.4 排洪系统

### 2.5.4.1 防洪系统现状

#### (1) 排洪系统型式

尾矿库库区内现状分为南北两支沟,北支沟排洪型式为 1#排水井~排水管~2#转流井~排水管~1#转流井~排水管~2#隧洞~排水管~1#隧洞~消力池,南支沟排洪型式为排水斜槽,两支沟排洪系统交汇于转流井。

尾矿库现状有 3 座框架式排水井。排水井之间采用 II 型排水管连接,1#排水井通过 I 型排水管连接至南侧 2#转流井。南侧支沟已设排水斜槽,排水斜槽连接至 2#转流井。2#转流井至 1#转流井之间采用 I 型排水管连接,1#转流井与 2#隧洞相连接。在 2#副坝前新建了 III 型排水管连接 2#隧洞与 1#隧洞。

#### (2) 排水井

尾矿库已设置 3 座框架式排水井,分别为 1#排水井、2#排水井、3#排水井,排水井为钢筋混凝土结构,为六柱框架式结构。现在用为 1#排水井,内径 3.1m,排水井顶部高程为 424.0m,现状进水口标高 418.8m; 2#排水井进水口标高约为 422.3m,井高为 14.0m,内径 2.6m; 3#排水井进水口标高约为 433.9m,井高为 16m,内径 2.6m。

排水井之间采用 II 型排水管连接,II 型排水管内径 1.2m; 1#排水井通过 I 型排水管连接至南侧 2#转流井, I 型排水管内径 1.5m。

#### (3) 排水斜槽

南侧支沟建有排水斜槽，排水斜槽连接至 2#转流井，排水斜槽为盖板式，断面尺寸均为 1.0m（宽）×1.2m（高）。排水斜槽为钢筋混凝土结构。

南侧斜槽局部开挖较深，斜槽南侧边坡较陡，因上部征地原因，无法进行削坡处理。为保证排洪系统的安全，考虑到排水斜槽仅用于支沟回水，建设单位已按设计要求将陡边坡处斜槽掩埋，覆土之后的排水斜槽进水口标高为 430.6m。

#### （4）排水管

2#转流井至 1#转流井之间采用 I 型排水管连接，1#转流井与 2#隧洞相连接。在 2#副坝前设置了 III 型排水管连接原有 2#隧洞与 1#隧洞，III 型排水管断面尺寸为宽 1.8m，高 2.3m。排水管、转流井为钢筋混凝土结构。

#### （5）排水隧洞

1#隧洞断面型式为圆拱直墙式，尺寸为 2.4m（宽）×2.4m（高），其中隧洞底宽 2.4m，直墙高 1.2m，拱半径 1.2m。2#排水隧洞断面形式为圆拱直墙式，尺寸为 1.8m（宽）×2.3m（高），其中隧洞底宽 1.8m，直墙高 1.4m，拱半径 0.9m，长度约为 440.0m。



图 2.5.4.1-1 部分库内排洪设施



## (6) 库周排洪系统

北侧 1#副坝坝外支沟的汇水采用排水斜槽-隧洞-回水池方式排水。排水斜槽过水断面尺寸为  $1.0\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，钢筋混凝土结构；隧洞过水断面为圆拱直墙式，圆拱半径为  $0.75\text{m}$ ，直墙高  $1.25\text{m}$ ，底宽  $1.5\text{m}$ 。



图 2.5.4.1-2 北侧 1#副坝及坝外支沟排洪设施

南侧 2#副坝坝外支沟的汇水采用排水管-消力池方式排水。排水管为 IV 型排水管，与现有消力池相连，过水断面尺寸为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，钢筋混凝土结构，排水管入口设置了防护栅栏。

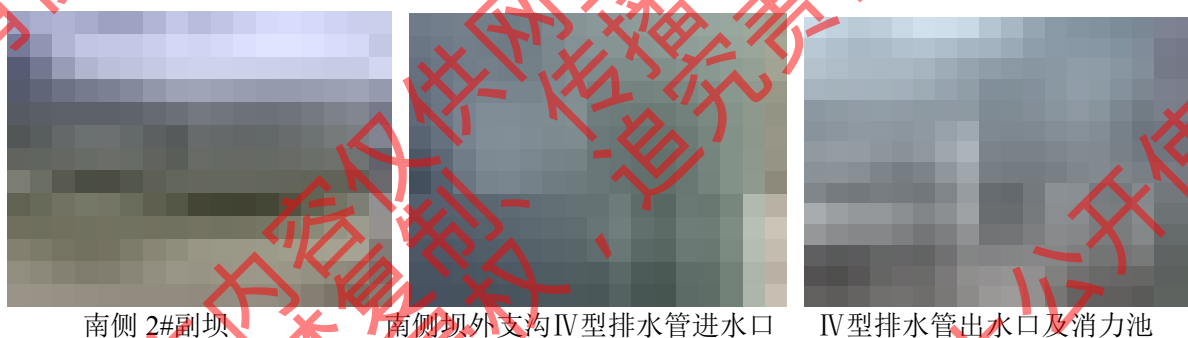


图 2.5.2.1-3 南侧 2#副坝及坝外支沟排洪设施

### 2.5.4.2 调洪演算情况

该公司每年汛期前委托设计单位根据实测图纸对尾矿库进行调洪演算，复核尾矿库的防洪能力。2025 年 5 月，铜源国际工程设计研究有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库 2025 年调洪演算报告》，结论为：“该尾矿库现状在 200 年一遇洪水入库后，尾矿库的干滩长度和安全超高满足《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）三等库防洪要求，根据调洪演算推求，尾矿库现状条件下可承受的 24h 降雨量最大值为  $430.0\text{mm}$ ”。

因企业对堆积坝进行了削坡作业处理，尾砂运输至库内滩面与东侧山体结

合处修建运输道路；在距现状坝顶约 90.0m 平行于坝轴线修建了一道挡水围堰。完成以上作业后滩面较 5 月变化较大。因此，2025 年 10 月 17 日，铜源国际工程设计研究有限公司受企业委托以完成作业后的尾矿库现状为基础，对尾矿库防洪能力进行复核。复核结论为“该尾矿库现状在 200 年一遇洪水入库后，尾矿库的干滩长度和安全超高满足《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）三等库防洪要求”。

#### 2.5.4.3 排洪系统检测情况

2025 年 4 月，唐山宏华建设工程材料检测有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库排洪系统检测报告》，结论为：“秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库排洪系统在本次检测过程中未发现排洪构筑物裂缝、剥蚀及漏筋、渗漏现象，伸缩缝连接符合规范要求、未发现变形现象、基础稳定、排水井拱板、排水斜槽盖板封堵符合设计规范要求、未发现淤堵和冻融现象；排洪构筑物及排水井预制拱板、排水斜槽盖板截面表观质量良好，几何尺寸满足设计及规范要求。排洪构筑物现龄期混凝土强度、钢筋间距和钢筋混凝土保护层厚度检测结果均符合设计要求。该尾矿库排洪系统整体质量良好，运行正常”。

2025 年 7 月 10 日，因山体坍塌砸到 2#排水井和 3#排水井之间未使用排水管，秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司委托唐山宏华建设工程材料检测有限公司对宏源尾矿库 2#排水井和 3#排水井之间的 IV 排水管进行了检测，检测结论为：“秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库 IV 排水管为钢筋混凝土结构，在本次检测过程中未发现排水管裂缝、剥蚀及漏筋、渗漏现象，伸缩缝连接符合规范要求、未发现变形现象、基础稳定、IV 排水管截面表观质量良好，几何尺寸满足设计及规范要求。排水管现龄期混凝土强度、钢筋间距和钢筋混凝土保护层厚度检测结果均符合设计要求；该尾矿库 IV 排水管整体质量良好”。

2025 年 8 月，唐山宏华建设工程材料检测有限公司编制了《秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库排水隧洞检测报告》，对 1#副坝坝外支沟蚂蚁

沟排水隧洞和南侧 2#副坝坝外支沟黄台沟排水斜槽进行了检测。结论为：“秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司宏源尾矿库北侧蚂蚁沟排水隧洞及南侧黄台沟排水斜槽在本次检测过程中未发现断裂、裂缝、剥蚀及漏筋、塌陷、渗漏、变形等现象，基础稳定，检测无淤堵现象。北侧蚂蚁沟排水隧洞及南侧黄台沟排水斜槽截面表观质量良好，几何尺寸满足设计及规范要求。本次检测的北侧蚂蚁沟排水隧洞及南侧黄台沟排水斜槽整体质量良好”。

### 2.5.5 安全监测设施

尾矿库监测系统采用在线监测和人工监测相结合的方式。在线监测设施包括：坝体表面位移、坝体内部位移、坝体浸润线、干滩、库水位、降雨量和视频监控等；人工监测设施包括：表面位移、浸润线、库水位。库区已安装安全监测设施具体布置情况见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 库区已安装监测监控设施一览表

序号	观测设施名称	位置	数量
1	在线浸润线观测 (共 14 个)	主坝 421m 平台	3
2		主坝 412m 平台	6
3		主坝 400m 平台	2
4		主坝 387m 平台	2
5		主坝 383m 平台	1
6	在线表面位移观测 (共 10 个)	主坝 408m 平台	3
7		主坝 412m 平台	3
8		主坝 383m 平台	1
9		主坝 378m 平台	1
10		主坝 370m 平台	2
11	在线内部位移监测设施	主坝 411m 标高	1
12	在线位移观测基点	西侧山体标高 378、标高 416 处	2
13	人工浸润线观测 (共 10 个)	主坝 408m 平台	1
14		主坝 400m 平台	2
15		主坝 387m 平台	2
16		主坝 378m 平台	2
17		1#副坝 401m 平台	2
18		2#副坝 404m 平台	1
19	人工位移观测 (共 17 个)	主坝 408m 平台	2
20		主坝 383m 平台	2
21		主坝 378m 平台	3
22		主坝 374m 平台	1
23		主坝 370m 平台	2
24		主坝 362m 平台	2
25		1#副坝 401m 平台	2
26		1#副坝 412m 平台	2

序号	观测设施名称	位置	数量
27		2#副坝 404m 平台	1
28	人工位移观测基点	在山体上设置有工作基点 G1、G2	2
29	在线库水位监测	1#排水井	1
30	在线干滩监测	坝顶 424m 标高	1
31	在线雨量监测	1#排水井附近山坡 425m 标高	1
32	视频监控	西侧山体 1 个（外坝面方向）、坝顶 1 个（库内方向）、1#排水井 1 个、南侧支沟排水斜槽（1 个）、排洪隧洞出口及消力池 1 个	5

### 2.5.6 辅助设施

#### (1) 坝上照明

尾矿坝坝顶已布设照明设施，排水井进水口、排水斜槽进水口已设置照明设施，采用强光照明设备。

#### (2) 上坝道路

已沿库区西侧、北侧山体修筑了与外部相连的应急道路，应急道路宽度约 4m，沿应急道路可到达坝顶、排水井、排水斜槽。应急道路未设置在坝外坡上。

#### (3) 通讯

库区尾矿工配备移动电话及对讲机，可保持通讯畅通。

#### (4) 尾矿库管理设施

该尾矿库已设置值班室、维修室及仓库等。

#### (5) 应急救援物资

库区已配备应急救援器材和物资：编织袋、草袋、麻袋、土工布、土、砂、碎石、水泥、木材、钢材、铅丝、绳索、挖抬工具、照明设备、备用电源、运输工具、报警设备等。

### 2.5.7 个人安全防护

该企业制定了劳动防护用品管理制度，为员工配备了工作服、安全帽、雨衣、雨靴、劳保鞋、防尘口罩、手套、耳塞、防护眼镜等劳动防护用品，建立了劳动防护用品管理台账。

### 2.5.8 安全标志

该尾矿库上坝道路入口附近已设置尾矿库概况、重大危险源标识牌。



库区已设置如下内容的警示标志：严禁闲人出入尾矿库区，禁止放牧；严禁库内爆破、挖砂和取石。

该尾矿库设置有避险路线标识。

消力池周边设置有护栏及警示标志。

## 2.6 安全管理现状

### 2.6.1 营业执照、安全生产许可证

秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司位于青龙满族自治县凉水河乡落地村，公司官，统一社会信用代码责任公司（自然人投资或控股的法人独资）。经营范围：铁矿石开采；铁矿石磁选；铁精粉购销；石子、沙子加工、销售；其他机械设备租赁。

2022年5月，秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司延续了安全生产许可证，编号单位名称：秦皇岛市富贵鸟矿业有限公司（宏源尾矿库）；主要负责人安全生产许可证有效期企业主要负责人变更为

### 2.6.2 安全生产责任制、安全生产规章制度和安全操作规程

2025年1月，企业对“三项制度”进行了修订，制度制定涵盖全公司的安全生产工作，符合《安全生产法》《河北省安全生产条例》等法律法规文件及标准规范的要求。

### 2.6.3 安全管理机构设置及安全管理人员配备

该企业设置了安全管理机构-安全部，安全部下设安全科负责该尾矿库的安全生产管理及各岗位的违章生产检查，安全科配备职安全管理人员。

安全科科长

安全员

### 2.6.4 主要负责人和安全生产管理人员安全培训合格证明

主要负责人和安全生产管理人员经过安全监管部门考核合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。

表 2.6.4-1 主要负责人证件台账

序号	姓名	证件类别	证号	有效期
1				至 2027.12.06

表 2.6.4-2 安全生产管理人员证件台账

序号	姓名	证件类别	证号	有效期
1				至 2026.08.02
2				至 2027.12.06
3				至 2026.09.07
4				至 2028.03.07

### 2.6.5 注册安全工程师配备

该企业配备了注册安全工程师负责安全管理工作。

表 2.6.5-1 注册安全工程师证件台账

序号	姓名	人员类型	注册类别	资格证号	执业证号
1					

### 2.6.6 技术人员配备

该尾矿库配备了 1 名水利自动化与信息化专业（工程师）和 1 名选矿工程专业（工程师）的专职技术人员从事专业技术管理工作。

表 2.6.6-1 注册安全工程师、专职技术人员证件台账

序号	姓名	人员类型	相关专业	证号	学历/职称
1					
2					

### 2.6.7 特种作业人员操作资格证书

该企业制定有安全教育培训制度，对员工进行了安全教育培训，有安全培训记录。

目前企业特种作业人员中配备了 6 名尾矿作业人员、2 名高压电工作业人员、1 名焊接与热切割作业人员，共计 9 人取得特种作业操作证。特种作业人员种类和数量满足安全生产要求。