



双柳煤矿
SHUANG LIU COAL MINE

宝清县双柳煤矿有限公司
双柳煤矿地质类型划分报告

编写单位：宝清县双柳煤矿有限公司

二〇二四年一月



审查意见

项目名称：地质类型划分报告

地测与防治水：

同意本报告进行地质类型划分。如出现不良地质体。

需进行重新划分

李成

2024年1月13日

通风：

同意

李成

2024年1月13日

安全：

同意

李成

2024年1月13日

机电运输：

同意

李成

2024年1月13日

采掘：

同意

李成

2024年2月13日

总工程师：

同意按本报告进行地质类型划分。

李成

2024年1月13日



《宝清县双柳煤矿地质类型划分报告》

编写人员名单

序号	姓名	技术职称	职务	签字
1	高亚东	测量工程师	地质技术员	高亚东
2	方明扬	采矿工程师	设计副主任工程师	方明扬
3	高刚	助理地质工程师	防治水技术员	高刚
4	翟 钊	助理机电工程师	机电技术员	翟钊
5	孙海洲	采矿工程师	生产技术部副部长	孙海洲
6	纪佩野	助理采矿工程师	生产副总	纪佩野
7	张 坤	采矿工程师	通风副总	张坤



目 录

1. 绪 论	1
1.1 目的、任务	1
1.2 报告编写依据	1
1.2.1 法律、法规、规范和技术标准	1
1.2.2 技术资料	2
1.3 煤矿概况	2
1.3.1 交通位置、范围、四邻关系与自然地理	2
1.3.2 煤矿生产建设情况及相邻煤矿及老窑开采情况	5
1.4 以往地质、水文地质工作及质量评述	5
2. 地层构造	7
2.1 地层和含煤地层	7
2.2 地质构造	9
2.3 地质构造复杂程度划分	14
3. 煤层、煤质和资源储量	15
3.1 煤层赋存特征	15
3.2 煤种及煤质变化	16
3.3 煤炭资源储量估算	17
3.4 煤层稳定程度划分	17
4. 瓦斯地质	21
4.1 煤层瓦斯参数和矿井瓦斯等级	21
4.2 矿井瓦斯赋存规律	21
4.3 矿井瓦斯涌出量	23
4.4 煤与瓦斯突出危险性预测	23
4.5 矿井瓦斯类型划分	23
5. 水文地质	24
5.1 含水层和隔水层分布规律和特征	24
5.2 充水因素分析、煤矿和周边老空分布情况	25
5.3 涌水量构成	26
5.4 矿井开采水害影响程度和防治水工作难易程度	27
5.5 煤矿水文地质类型划分	28
6. 冲击地压	29
6.1 7#煤层煤岩冲击倾向性	29
6.2 9#煤层煤岩冲击倾向性	29
6.3 10#煤层煤岩冲击倾向性	30
7. 其它开采地质条件	31
7.1 煤层顶底板特征	31
7.2 地层产状要素	31
7.3 陷落柱、冲击地压、地热、天窗等地质灾害危险程度	31
7.4 其它开采地质条件类型划分	31
8. 煤矿地质类型划分结果	32
8.1 煤矿地质类型划分要素综述	32
8.2 煤矿地质类型综合评定	32
9. 煤矿地质工作建议	33

10. 附图附表

- (1) 煤矿地形（或基岩）地质图
- (2) 煤矿地层综合柱状图
- (3) 煤矿地质剖面图
- (4) 煤矿地质构造纲要图
- (5) 可采煤层厚度等值线图
- (6) 煤层底板等高线 and 资源/储量估算图
- (7) 矿井瓦斯地质图
- (8) 矿井充水性图
- (9) 煤矿综合水文地质图
- (10) 煤矿水文地质剖面图
- (11) 采掘工程平面图
- (12) 井上下对照图
- (13) 其他必要图件

宝清县双柳煤矿有限公司

煤矿地质类型划分报告

1 绪论

1.1 目的、任务

为了加强和规范煤矿地质工作，进一步查明矿井隐蔽致灾地质因素，及时处理煤矿地质灾害，有效预防煤矿事故，根据国家安监总局、国家煤监局《关于印发煤矿地质工作规定的通知》（安监总煤调〔2013〕135号）文件的精神，对本矿的地质类型进行调查，提交本报告。

本次工作主要任务是：

- (1) 调查研究矿井地层、地质构造，确定地质构造复杂的程度；
- (2) 调查研究煤层赋存情况，确定煤层稳定性；
- (3) 调查测定矿井瓦斯含量，确定矿井瓦斯类型；
- (4) 调查研究矿井水文地质条件，确定矿井水文地质类型；
- (5) 调查了解矿井煤层顶底板、煤层倾角以及其他特殊地质因素，确定其类型。
- (6) 根据调查及有关资料，综合分析矿井存在的地质问题，对矿井地质类型进行划分并提出矿井灾害防范措施。

1.2 报告编写依据

1.2.1 法律、法规、规范和技术标准

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日第十二届全国人大常委会第十次会议通过）；
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日第十一届全国人大常委会第十次会议通过）；
- (3) 《中华人民共和国煤炭法》（2013年6月第十二届全国人大常委会第三次会议通过）；
- (4) 国家安全监管总局 国家煤矿安监局《关于印发煤矿地质工作规定的通知》（安监总煤调〔2013〕135号）；
- (5) 《煤矿地质工作规定》国家安全监管总局 国家煤矿安监局；
- (6) 《煤矿防治水细则》国家安全生产监督管理总局（煤安监调查〔2018〕14号）；
- (7) 《煤矿安全规程（2016版）》（国家安全监管总局）。

1.2.2 技术资料

(1) 黑龙江省宝清县(双柳矿区)双柳煤矿(调整矿区范围)煤炭资源储量核实报告;

(2) 宝清县双柳煤矿井水文地质类型划分报告;

(3) 宝清县双柳煤矿2020年瓦斯等级鉴定报告;

(4) 宝清县双柳煤矿有限公司煤岩层冲击倾向性鉴定报告

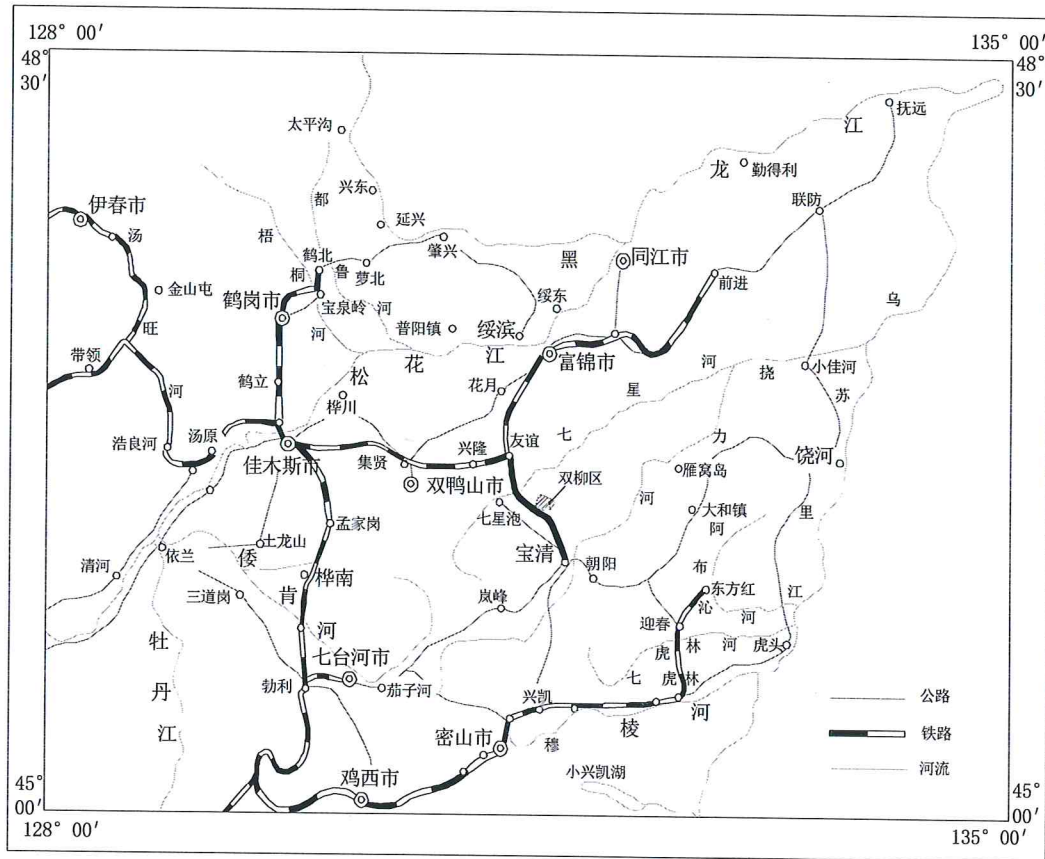
(5) 宝清县双柳煤矿有限公司建井地质报告

1.3 煤矿概况

双柳煤田位于宝清县西北21km处,属红兴隆农管局五九七农场一分场管辖。地理座标为东经 $132^{\circ} 1' 40'' \sim 132^{\circ} 0' 7''$, 北纬 $46^{\circ} 26' 00'' \sim 46^{\circ} 12' 00''$ 。

1.3.1 交通位置、范围、四邻关系与自然地理

矿区外西侧有依饶高等级公路(依兰县—饶河县)和友宝地方铁路(宝清县—友谊县)通过。依饶高等级公路通过五九七农场场部。一分场距五九七农场场部8km,五九七农场场部距宝清县21km,距集贤县90km。集贤县、友谊县有铁路通往佳木斯市、哈尔滨市及全国各地,交通方便。



采矿证号G2300002010071130071432，有效期2020年10月21日至2030年7月27日，矿区面积为29.5026平方公里，生产规模为60.00万吨/年，经济类型为有限责任公司，批准开采7#、9#、10#煤层，矿区范围共由36个拐点圈定，批采标高由40米至-300米标高，坐标为国家2000坐标系，见表。

宝清县双柳煤矿矿区范围拐点坐标表

煤层号	拐点编号	1980西安坐标系		2000国家大地坐标系	
		X	Y	X	Y
7#	1	5155215.74	44501696.54	5155193.843	44501813.635
	2	5155740.73	44502740.54	5155718.833	44502857.635
	3	5155271.73	44503470.54	5155249.833	44503587.635
	4	5155081.72	44504770.53	5155059.823	44504887.625
	5	5154970.72	44504999.53	5154948.823	44505116.625
	6	5154846.72	44505042.53	5154824.823	44505159.625
	7	5154471.71	44506620.53	5154449.813	44506737.625
	8	5153821.71	44507370.52	5153799.813	44507487.615
	9	5152812.70	44508519.52	5152790.803	44508636.615
	10	5149931.72	44506570.50	5149909.823	44506687.595
	11	5150971.72	44506270.51	5150949.823	44506387.605

	12	5151821.92	44506770.74	5151800.023	44506887.835
	13	5151671.92	44505635.72	5151650.023	44505752.815
	14	5150966.881	44505100.553	5150944.983	44505217.645
	15	5151408.884	44504245.541	5151386.983	44504362.635
	16	5149934.862	44503043.530	5149912.963	44503160.625
	17	5149971.74	44502970.51	5149949.843	44503087.605
	18	5150471.74	44501970.51	5150449.843	44502087.605
	19	5151421.75	44500580.52	5151399.853	44500697.615
		开采深度：由40m至-300m		开采深度：由40m至-300m	
9#、10#	1	5155215.74	44501696.54	5155193.843	44501813.635
	2	5155740.73	44502740.54	5155718.833	44502857.635
	3	5155271.73	44503470.54	5155249.833	44503587.635
	4	5155081.72	44504770.53	5155059.823	44504887.625
	5	5154970.72	44504999.53	5154948.823	44505116.625
	6	5154846.72	44505042.53	5154824.823	44505159.625
	7	5154471.71	44506620.53	5154449.813	44506737.625
	8	5153821.71	44507370.52	5153799.813	44507487.615
	9	5152812.70	44508519.52	5152790.803	44508636.615
	10	5151821.92	44506770.74	5151800.023	44506887.835
	11	5151671.92	44505635.72	5151650.023	44505752.815
	12	5150966.881	44505100.553	5150944.983	44505217.645
	13	5151408.884	44504245.541	5151386.983	44504362.635
	14	5149934.862	44503043.530	5149912.963	44503160.625
	15	5149971.74	44502970.51	5149949.843	44503087.605
	16	5150471.74	44501970.51	5150449.843	44502087.605
	17	5151421.75	44500580.52	5151399.853	44500697.615
	开采深度：由40m至-300m		开采深度：由40m至-300m		

宝清县双柳煤矿井田范围之外地面四邻分别为：东五九七一分场四连，南五九七农场一队，西五九七三分场十一连、十五连，北五九七一分场十四连。五九七一分场五连、十连、十二连位于井田范围内。

本区地处我省东部三江平原南缘，北距松花江150km，为挠力河与七星河流域的冲积平原，东南部和西南部有零星孤山和缓丘分布，东南部大孤山标高为海拔155.90m，南部约50km为老秃顶子，其标高为海拔854m，属完达山脉。

区内为农场开发耕地，地面标高65~70m左右，区内无大的河流，纵横交错的人工排干渠将地表水汇入七星河。

该区属于寒温带大陆性季风气候区。夏季炎热而短暂，冬季寒冷而漫长，春秋两季多风，夏季多雨，年平均气温 3.7°C ，年最低气温 -37.2°C ，最高气温可达 37.2°C 。年平均降水量 526.2mm ，降雨多集中在6~9月份，占全年降水量的70%以上。年平均无霜期150天左右。

根据《中国地震动峰值加速度区划图(GB18306—2015图A1)》和《中国地震动反应谱特征周期区划图(GB18306—2015图B1)》，本区地震动峰值加速度小于 $0.05g$ ，反应谱特征周期为 $0.35s$ ，抗震设防烈度为VI度。

本区历史上从未发生过较大的破坏性地震，区内亦无泥石流、滑坡及塌陷等地质灾害现象发生。

1.3.2 煤矿生产建设情况及相邻煤矿及老窑开采情况

矿井从2008年开始开工建设，现已建成主、副、风三条井筒，-180、-150车场，-180水仓及水泵房，-150中央变电所，避难硐室、消防材料库、充电硐室已完成井巷工程。矿井排水、通风、运输、供电、防尘、供水、监测监控、人员定位等系统已全部建成。机轨上山，回风上山已施工到位。Z1-701综采工作面运输、回风顺槽均已到位，开切上山已形成，正在试生产。备用工作面Z1-702普采工作面运输、回风顺槽均已到位，开切上山已形成，正在备用。宝清县双柳煤矿已于2020年11月24日开始进行联合试运转。

井田范围内、外井下四邻无老窑、老空，只有矿井东南部与鑫达煤矿相邻，鑫达煤矿为技术改造矿井，现正在技改，与我矿井由F6、F4断层及7煤-100等高线分隔，井田境界划分清楚，对我矿无安全威胁。

1.4 以往地质工作

1960年，地质部九〇六队在完达山及附近平原区进行了航磁工作，所提交的普查工作成果报告将本地区划分七星河静磁场区南缘，处于正负磁场过渡地带，区内磁性体埋藏较浅。

1975年，石油部三江重磁勘探会战指挥部，在三江平原进行了大面积重力和磁法普勘工作。1976年所提交的成果报告中，将本地区划分为正负布格异常过渡地带，区内磁性埋藏较浅，向北逐渐加深。

1975年，双鸭山矿务局地质队，为五九七农场打水井时，发现该区有煤系地层赋存，并见薄煤层。

1976年原黑龙江省煤田地质公司一一〇勘探队，在双柳地区进行了找矿工作，完成了1/5万地质填图、钻孔12个，总工程量 4483.20m ，3条地面电法剖面，测线总长 3400m ，有效物理点34个，于1977年年底提交了《宝清县双柳区找矿地质报告》，其中：有三层煤参与资源/储量估算，计算深度到 -500m 水平，获得C+D级资源/储量 11375 万吨，该报告由原黑龙江

省煤田地质勘探公司审查批准。

1981年，黑龙江省地质矿产局第一区调队测制出版了1/20万的宝清幅地质图和矿产图，对双柳煤田进行了调查评述。

1984年，黑龙江省煤田地质勘探公司第一地质勘探队开展了双柳区详查勘探工作，于1985年按省煤管局指示直接转入精查勘探，全部工作于1986年年末前结束。1986年，省煤田地质局一一〇勘探队承担了双柳勘探区专门水文地质工作，其成果直接编入勘探报告，1987年完成并提交《黑龙江省宝清县双柳煤田勘探(精查)报告》，于1988年6月通过省煤管局审查。1990年11月30日省储委以黑储决字(1990)10号文件批准，勘探区范围内最终获得煤炭资源/储量A+B+C级7032.44万吨，其中，A级751万吨，B级3927.5万吨，C级2353.94万吨。

矿井建设期间，2009年黑龙江省煤田地质110勘探队对双柳煤矿井筒检查进行地质补勘。施工井筒检查孔3个。完成并提交了《宝清县双柳煤矿井筒检查地质报告》。

2018年11月中煤地质集团有限公司对双柳煤矿进行水文地质补勘。完成并提交了《宝清县双柳煤矿矿井水文地质报告》。

2020年6月，黑龙江省龙翔工程勘查有限公司对双柳煤矿建井过程进行地质补勘。完成并提交了《宝清县双柳煤矿建井地质报告》。

2020年6月，哈尔滨盛恒勘查有限公司对双柳煤矿调整矿区范围后重新进行了资源储量核实。完成并提交了《黑龙江省宝清县(双柳矿区)双柳煤矿(调整矿区范围)煤炭资源储量核实报告》。

2 地层构造

2.1 地层和含煤地层

区域地层

区内地层发育较全，下古生界主要分布在东部，为一套浅变质岩系。上古生界主要分布在南部小城子上，青龙山及东方红林场勇进桥、太平沟及双柳区中生界煤系地层底部，中生界白垩系下统为本区主要含煤地层，新生界新近系玄武岩分布较广。详见区域地层一览表

区域地层一览表

界	系	统	组	代号	厚度(m)
新生界	第四系	全新统	冲、坡积层	Q ₄	2-152
	新近系	上新统	玄武岩组	β _{n2}	0-100
		中新统	富锦组	N ₁₋₂ f	0-79
中生界	白垩系	下统	东山组	K ₁ d	>400
			城子河组	K ₁ c	>600
			曙光组	J ₃ s	>1200
			裴德组	J ₂ P	>1000
	三迭系	上统	南双鸭山组	T ₃ N	>600
上古生界	二迭系	上统	二龙山组	P ₂ e	>100
	石炭系	上统	珍子山组	C ₃ Z	70-550
		下统	北兴组	C ₁ b	270
	泥盆系	中统	黑台组	D ₂ h	>200
下元古界	兴东群		大盘道组	P _{t1} dp	>4000

矿区地层

井田内地层系统简单，岩性和厚度存在一定变化，但规律明显。地层，地层层序、厚度及岩性特征见表矿区地层一览表。

矿区地层一览表

界	系	统	群	组	段	符号	地层厚度 (m)
新生界	第四系	全新统				Q4	2-152
	新近系	上新统		玄武岩组		BN ₂	0-58
		中新统		富锦组		N ₁ -2f	0-52
中生界	白垩系	下统	鸡西群	东山组		K ₁ d	0-241
				城子河组	上段	K ₁ ch ³	0-266
					中段	K ₁ ch ²	54-101
					下段	K ₁ ch ¹	0-133
上古生界	二迭系	上统		二龙山组		P ₃ e	>100

矿区地层从老到新分述如下：

(1) 古生界二迭系二龙山组 (P₂e)

该地层为煤系地层基底，厚度大于100m，岩性主要为灰白色流纹岩，与上覆地层为角度不整合接触。

(2) 中生界下白垩统鸡西群城子组 (k₁ch)

该组为本区的主要含煤地层，其岩性主要由灰白色长石石英砂岩，深灰色粉砂岩及少量灰黑色泥岩，少量的浅绿色凝灰岩、炭质泥岩及煤组成。根据其岩性、岩相、沉积旋回和含煤特征将该组分为下、中、上三段。

①下段由煤系地层基底上部的角砾岩至10号煤层下部的含砾粗砂岩，最大厚度可达133m，平均厚度为80m。本段以灰白色厚层中粗砂岩为主，其次为深灰色粉砂岩及少量的凝灰质粉砂岩和3~6薄煤组成，岩性粒度较粗，分选不好，该段沉积受古地理条件限制，旋回不完整，岩相变化较大。

②中段由10号煤层底部的含砾粗砂岩，至7号煤层顶部的含砾粗砂岩，最小厚度约54m，最大厚度可达101m，平均厚度为84m左右。本段为全区主要含煤段，含可采煤层7号、9号，其岩性主要以灰白—灰色粗砂

岩、中砂岩、细砂岩及灰黑色粉砂岩，粉、细砂岩互层，凝灰质粉砂岩和煤组成，岩性粒度较细，一般分选较好，具水平层理及缓波状层理，含煤9层，可采2层。

③上段由7号煤层顶部的含砾粗砂岩至白垩系底部的砾岩，厚度0~266m，平均厚度为96m左右。本段岩性以灰白色~浅灰色粗砂岩、中砂岩、细砂岩及深灰色~灰黑色粉砂岩，凝灰岩和煤组成，岩性粒度较好，一般分选较好，具水平层理及缓波状层理，含煤4~7层，均不可采，煤质较差，旋回不完整，多以河床、河漫相为主。

(3) 中生界白垩系东山组 (K₁d)

本组在区内局部发育，76-1和76-10钻孔以南无该组地层，在大孤山和三道山一带地表有出露，区内其它地段被第四系所掩盖，钻孔所见从煤系地层顶部的含砾粗砂岩至玄武岩层底部的砾岩，其厚度0~241.00m，平均厚度约在72.00m，地层厚度变化较大，橄榄玄武岩及火山碎屑岩呈多期互层出现，表现为间歇性喷发。玄武岩多数遭受蚀变，具致密块状、气孔状、杏仁状构造，坚硬。中部由火山凝灰岩、火山碎屑岩、中、细砂岩组成。下部由灰绿—红褐色砾岩组成，砾石多以玄武岩及酸性熔岩、岩屑所组成，一般滚圆度较好，较坚硬。该组地层与下伏煤系地层为平行不整合接触。

(4) 新生界上新近系富锦组 (N_{1-2f}) :

该组地层在本区内部发育，由南向北逐渐增厚，其厚度为0~51.87m，平均厚度为23m左右，其岩性主要由灰绿色，半胶结的粉砂岩、细砂岩及砂砾岩组成。

(5) 新生界上新近系玄武岩 (βN₂)

该层主要分布于本区北部及东部，其厚度为0~58m，平均厚度为34m左右，岩性为灰~灰黑色致密块状或气孔状橄榄玄武岩。

(6) 新生界第四系全新统 (Q₄)

该地层在评价区内广泛分布，最小厚度为2m，最大厚度为152m，平均厚度68m左右。上部主要的腐植土，黄色粘土为主，局部含少量砂及砾石。下部的灰~浅灰色粘土、亚粘土及砂质粘土组成，并夹有薄层的砂层，下部含砾石较多，砾石成份多以玄武岩为主。

2.2 地质构造

区域构造

本区位于新华夏系第二隆起带三江穆棱河次级凹陷，宝清~富锦隆起内，以新华夏系构造为主体，具东西向构造体系。

该区第四系层广布，南部则以中生界火山岩和沉积岩为主，次为新近系玄武岩分布，东西两端为古生界的跃进山群变质岩和二迭系塔河组沉积岩，二龙山组火山岩，岩浆活动以华力西晚期为主。燕山期仅呈零星的小侵入体。

新华夏系构造形成的时间较晚，主要体现在沉积盆地及有关的侵入体，均呈北北东向分布，在这一时期，褶皱不明显，而断裂较为发育，新华夏系构造后期活动频繁，再控制煤田的主体构造。东西向构造形成的时间较早，被新华夏系构造的多次改造，使与新华夏系构造联合形成了指向北东的联合式弧形构造，如本区南部的压性断裂，双鸭山南部断裂，以及新华夏系构造的郝家向斜等。

本区岩浆活动微弱，没有大的侵入体，以喷发岩为主，主要由新近系玄武岩、白垩纪橄榄玄武岩及少量火山碎屑岩组成。在区外西部有燕山期花岗岩，南部有海西期花岗岩。新近系玄武岩在本区地面呈零星孤山分布，如三道山、一分场东山、一分场西山；地下呈席状。西北部为高位玄武岩，隐晶质致密块状，见有少量斜长石微晶，对煤层煤质没有影响。白垩纪橄榄玄武岩及火山碎屑岩呈多期互层状出现，表现为间歇性喷发。玄武岩多数遭受蚀变，具致密块状、气孔状、杏仁状构造，有时斑晶为橄榄石，含量8~10%。自南向北有变厚的趋势，对煤层煤质没有影响。

矿区构造

区内构造继承了沉积前的古地理特征，亦有后期改造的特征。受南北向逆时针力偶作用，派生北西西—南东东向挤压应力，形成了北北东向的舒缓波状起伏和双鸭山南部断裂及以其为主干断裂并依序次与之斜交的北东向张扭性断裂，它们与主干断裂形成入字形构造，其锐角指向

本盘的移动方向，离主干断裂越远，构造强度越弱以至消失。因两侧大的压性结构面的形成，使应力释放，对本区产生了屏蔽作用，因此，区内构造较为简单。受F2张扭性次级断裂的影响，本区西部次级的宽缓波状起伏较为发育，向东变弱。整个区内，东部以断裂为主，西部以波状起伏为主。

井田发育断层7条，断层性质为正断层7条。

按落差大小划分，落差大于100m断层2条；落差等于100m的断层1条；落差在70~90m之间的断层1条；落差在15~30m的断层3条。

综上所述：井田范围内含煤地层整体沿走向和倾向上看，均发育为单斜构造，构造复杂程度定为中等。

具体详述如下：

断裂构造

矿井断裂构造发育，按断层走向组合划分有：北东向、北西向二组。北东向有：F1、F2、F4、F5、F6、F7，北西向有F3。控制情况叙述如下：见矿断层情况一览表。

断层特征一览表

断层编号	性质	产状			落差(m)	可靠性	控制情况
		走向	倾向	倾角			
F ₁	正	NE30°	NW	75°	100~200	较可靠	85—58实见
F ₂	正	NE15°	SE	75°	120~150	较可靠	三条走向剖面控制85—36孔有反映
F ₃	正	NW15°	NE	75°	70~90	较可靠	76—1实见走向不连续
F ₄	正	NE30°	NW	75°	100	可靠	85—26实见走向不连续
F ₅	正	NE40°	SE	75°	0~30	可靠	Dzh5、Dzh6地震线控制、85—7实见
F ₆	正	NE35°	SE	75°	0~30	可靠	Dzh3、Dzh4、Dzh5、Dzh6地震线控制 浅85—5实见
F ₇	正	NE65°	NW	75°	15~20	可靠	Dzh1地震线控制、84—2实见

1) 断层发育情况

(1) F1断层

F1: 为本区东部的边界断层, 规模较大, 断层延伸长度约3500m。走向NE30°, 倾向NW, 倾角75°, 落差100~120m, 由85-58号孔控制, 较可靠。

(2) F2断层

F2: 边界断层, 断层延伸长度约4400m, 走向NE15°, 倾向SE, 倾角75°, 落差120~150m, 由85-30号控制。该孔煤系地层缺失, 基底抬起, 较可靠。

(3) F3断层

F3: 为北东向断层的次级断层, 被F1及F4断层所截, 断层延伸长度约1200m, 走向NE15°, 倾向NE, 倾角75°, 落差70~90m, 由76-1号钻孔控制, 较为可靠。

(4) F4断层

F4: 断层延伸长度约4000m, 走向NE30°, 倾向NW, 倾角75°, 落差100m, 为85-26号孔实见, 较为可靠。

(5) F5断层

F5: 断层延伸长度约4600m, 走向NE40°, 倾向SE, 倾角70°, 落差30m左右, 由Dzh5、Dzh6 两条地震线控制, 为85-7号孔实见, 可靠。

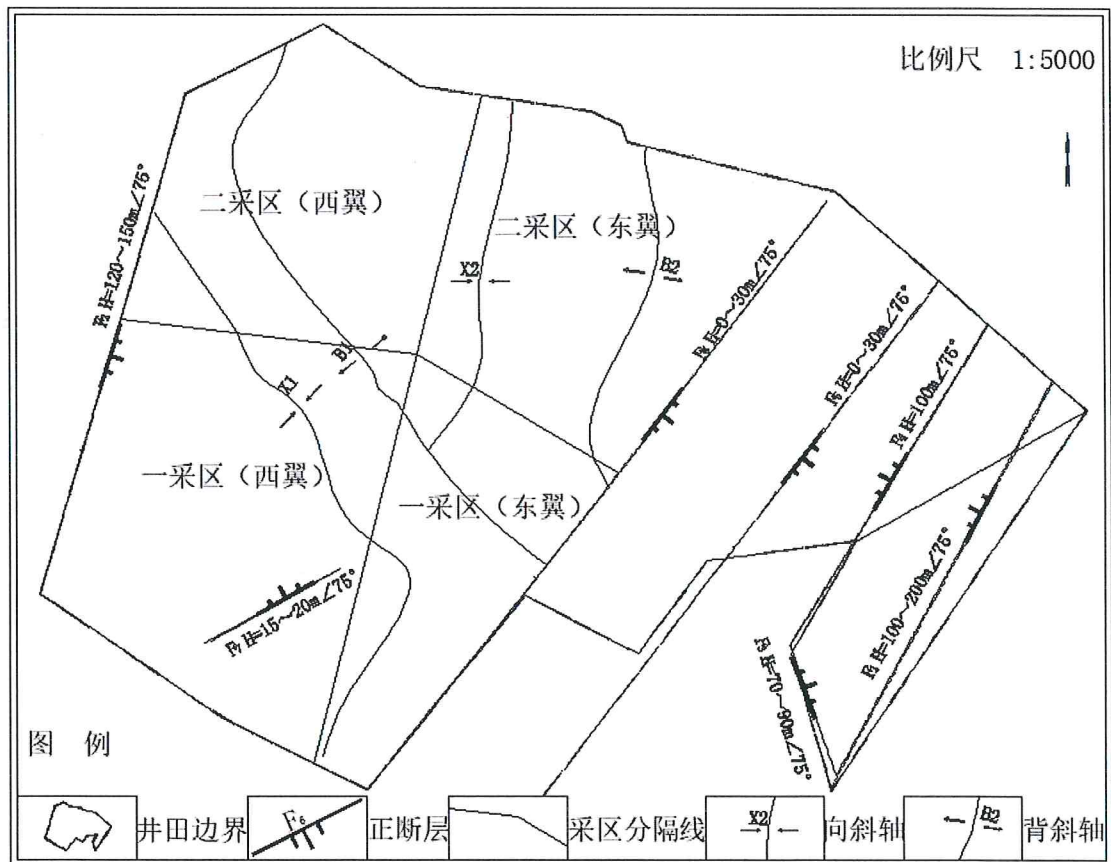
(6) F6断层

F6: 断层延伸长度约5400m, 走向NE35°, 倾向SE, 倾角75°, 落差30m左右, 由Dzh3、Dzh4、Dzh5、Dzh6条地震线控制, 为浅85-5号孔实见, 可靠。

(7) F7断层

F7: 断层延伸长度约1300m, 走向NE65°, 倾向NW, 倾角75°, 落差15~20m, 为Dzh1线及84-2号孔实见, 可靠。

以上7条断层, 采掘工作中均未揭露, 根据精查报告描述, 井田东部断层多为导水断层, 断层本身富水性差, 但由于其穿切裂隙含水带, 是导水的通道。井田内所有断层均为张性正断层, 有利于瓦斯的耗散, 加之煤层变质程度低, 埋深较浅, 瓦斯含量也很低。以上断层均作为采区分隔的控制断层, 对生产影响小, 但其影响产生的次生构造(小断层、裂隙等)可能对生产有一定的影响。



双柳煤矿构造纲要示意图

2) 褶曲

矿区范围内F6断层以西实际揭露褶曲共4处，分别X1、X2、B1、B2。

褶曲的特征如下：

褶曲编号	性质	产状		可靠性
		倾伏向	倾伏角	
X1	向斜	NE145°	2°	可靠
X2	向斜	NS14°	10°	可靠
B1	背斜	NE140°	3°	可靠
B2	背斜	NS7°	2.5°	可靠

褶曲的倾伏角小，两翼比较宽缓，对采区划分、生产区域布局及瓦斯富集影响不大。从Z1-703回采工作面实际揭露B1轴来看，轴部的位置及走向、倾向变化不大。

3) 岩浆岩

矿区岩浆活动，没有大的侵入体。以喷发岩为主，主要由新近系玄武岩，白垩纪橄榄玄武岩及少量火山碎屑岩组成，在区外西部有燕山期花岗岩及南部的海西期花岗岩。

新近系玄武岩在地面呈零星孤山分布，如三道山，一分场东山、一分场西山。分布于矿区西北部为高位玄武岩，隐晶质致密块状，见有少量斜长石微晶，对煤层煤质及采区划分没有影响。截止2023年末，岩浆岩未揭露。

2.3地质构造复杂程度划分

地质构造复杂程度划分依据以断层、褶皱、岩浆岩等影响采区合理划分因素为主。

本矿地质构造较多，属中等构造，即含煤地层沿走向、倾向的产状有一定变化，断层较发育，局部受岩浆岩的影响，对采区的合理划分和采煤工作面的连续推进有一定影响。主要包括：①产状平缓，沿走向和倾向均发育宽缓褶皱，或位有一定数量的断层；②简单单斜、向斜或背斜，伴有少量断层，或局部有小规模的褶曲及倒转。

综上所述，依据构造形态、断层和褶皱、岩浆岩的发育情况，地质构造复杂程度划分为中等类型。

3 煤层、煤质和资源/储量

3.1 煤层赋存特征

本区煤系地层为下白垩统城子河组，含煤20层左右，总厚5.94m，含煤系数2.28%。1、8、11、12、13号煤层只有零星可采点，均没有工业价值。10号煤层局部可采，主采煤层7、9煤的埋藏深度70~400m，各煤层均为薄煤层，煤层赋存平缓且稳定，倾角一般为5~10°，中部平缓5°左右。7号、9号煤层为全区主要可采煤层，其资源/储量占总资源/储量的89%。

本区煤层间距比较稳定。在垂向上，中段煤层间距较小，比较稳定；上、下段煤层间距较大，不稳定；在平面上有一定的规律可循，沿走向中部煤层间距较小，向两侧变大；沿倾向向深部煤层间距有变小的趋势，全区在波状起伏的波峰处层间距变小。

可采煤层厚度、结构及间距表

可采煤层	煤层间距(m)	可采厚度(m)	结构	稳定性	夹石		发育范围
	最大—最小 平均	最大—最小 平均			层数	厚度(m)	
7	17.04-40.4 27.78	0.70-1.76 0.90	复杂	较稳定	1-3	0.10-0.37	全区可采
9	15.65-28.99	0.70-1.54 1.12	复杂	较稳定	2	0.10-0.20	全区可采
10	20.59	0.7-1.03 0.75	简单	较稳定			局部可采

可采煤层分述如下：

7号煤层：基本上全区可采，较稳定，可采厚度0.70—1.76m，一般0.9m左右。平面上区内中部较发育，向两侧有变薄的趋势；垂向上在波状起伏的波谷处变厚，波峰处变薄至不可采。含1—3层夹矸，其厚度为0.30m左右，煤层顶为中砂岩，底板为粉细砂岩。

9号煤层：全区发育，为区内主要可采煤层，其可采厚度0.7—1.54m，一般为1.12m左右，距7号层28m左右，变异系数为22.94%，不可采系数为4.23%，属稳定型。煤层东部较发育，向西逐渐变薄，两层夹矸厚0.10—0.37m左右，一般0.20m左右，顶底板均为泥质粉细砂岩。

10号煤层：局部可采，可采最度0.70—1.03m，一般厚度0.75m左右，为单一煤层，8线以东发育，由东向西逐渐变薄至不可采。其距9号煤层

21m左右，属较稳定煤层，顶板岩石为细砂岩，局部为粗砂岩，底板为细砂岩。局部有冲刷特征。

3.2 煤种及煤质变化

煤种：

挥发份 $>37\%$ ，胶质层为0，粘结性1—2，油浸下镜质组最大反射率0.557左右，因此，本区煤类均属于长焰煤。

煤质变化：

(1) 原煤灰分

本区原煤为低中灰-中灰煤，Ad含量10.16-27.15%，平面上一般没有明显规律，向深部略有变小的趋势。

7#煤层：Ad一般10.16-17.79%，为低中灰煤，较稳定，向深部略有增加。

9#煤层：Ad一般10.74-27.15%，为低中灰-中灰煤，较稳定，中部稍低，向两侧及浅部有所增加。

10#煤层：Ad一般10.81-26.13%，为低中灰-中灰煤，比较稳定，无明显规律。

(2) 挥发份

本区煤层挥发份，Vdaf含量35.53-40.07%之间，属中高挥发份-高挥发份煤，挥发份含量在空间上无明显规律。

7#煤层：Vdaf含量38.87-40.07%之间，属高挥发份煤。

9#煤层：Vdaf含量36.67-38.46%之间，属中高挥发份-高挥发份煤。

10#煤层：Vdaf含量35.53-38.05%之间，属中高挥发份-高挥发份煤。

(3) 元素分析

煤层中碳含量(Cdaf) 77-79%之间；氢含量(Hdaf) 5.00-5.50之间；氮含量(Ndaf) 1%左右；氧含量在14-16%之间。

(4) 煤的有害元素

①全硫(St, d)：各层原煤全硫(St, d) 均值在0.15%~0.48%之间，根据《煤炭质量分级 第2部分：硫分》(GB/T15224.2~2010)标准，本区各煤层全硫(St, d) 均小于0.5%，均为特低硫煤。

②磷含量(Pd)：磷(Pd)的含量为0.042%左右。按《煤中磷分级》(MT/T562-1996)标准，本区各煤层磷含量在0.01-0.05%之间，属特低磷-低磷煤。

(5) 煤的工艺性能

全区各煤层煤的发热量在21.69—27.17MJ/kg之间，一般在22.99—25.50MJ/kg之间。发热量受灰分含量的影响，灰分含量高，发热量就降

低。胶质层为0，粘结性1—2，粉—凝结，灰熔点>1300℃。

双柳煤矿主要煤层煤质特征表

化验指标 煤层号	Ad (%)	Vdaf (%)	Qb, ad (MJ/kg)	Y (mm)	Cdaf (%)	St, d
7#	$\frac{10.16-17.79}{14.19}$	$\frac{38.87-40.07}{39.47}$	$\frac{24.29-24.79}{24.54}$	0	78.97	
9#	$\frac{10.74-27.15}{18.60}$	$\frac{36.67-38.46}{37.77}$	$\frac{21.16-25.76}{23.46}$	0		0.21
10#	$\frac{10.81-26.13}{18.47}$	$\frac{35.53-38.05}{36.78}$	$\frac{22.84-25.56}{24.20}$			

3.3 煤炭资源/储量估算

2020年，经黑龙江省自然资源厅矿产储量评审中心评审确认，截止2020年5月31日宝清县双柳煤矿有限责任公司矿区范围内煤炭资源量合计5794.21万，其中，探明资源量（TM）703.39万吨、控制资源量（KZ）3222.70万吨、推断资源量（TD）1868.12万吨，探明资源量+控制资源量占调整矿区范围内总资源量的67.76%。煤类均为长焰煤。

截止到2023年末矿井保有资源储量：5475.61万吨

其中：探明资源量（TM）623.9万吨；

控制资源量（KZ）2986.26万吨；

推断资源量（TD）1865.45万吨。

3.4 煤层稳定程度划分

本区煤系地层为白垩系下统城子河组，含煤20层，总厚5.94m，含煤系数2.28%。1#、8#、11#、12#、13#煤层只有零星可采点，均没有工业价值。10#煤层局部可采，7#、9#煤层为全区主要可采煤层，其资源储量占总资源储量的89%。

(1) 7号煤层稳定性评定

本矿井7号煤层厚度有一定，结构复杂；煤类单一，全区大部可采，局部不可采，可采边界规则。根据煤层稳定性定性分析，该层煤评定为较稳定煤层。

7号煤层在矿井井巷工程中及勘探钻孔实见197测点，煤厚统计见附表。煤层稳定性定量分析如下：

①煤层可采性指数 K_m 计算方法:

$$K_m = \frac{n'}{n}$$

$$K_m = 192/197 = 0.97$$

式中: K_m ——煤层可采性指数;

n ——参与煤层厚度评价的见煤点总数;

n' ——煤层厚度大于或等于可采厚度的见煤点

②煤厚变异系数 γ 计算方法:

$$\gamma = \frac{S}{\bar{M}} \times 100\% = 0.2924/1.22 \times 100\% = 24\%$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2}{n-1}}$$

$$S = 0.2924$$

式中: γ ——煤厚变异系数;

M_i ——每个见煤点的实测煤层厚度, m;

\bar{M} ——煤矿(或分区)的平均煤层厚度, m;

n ——参与评价的见煤点数;

S ——均方差值, m。

根据计算结果, 7号煤层可采性指数 K_m 为0.97, 煤厚变异系数 γ 为24%, 定量评定为稳定煤层。

根据定性、定量评定结果, 7号煤层评定为较稳定煤层。根据资源储量表, 该煤层占矿井总储量的43.8%。

(2) 9号煤层稳定性评定

本矿井9号煤层厚度变化不大, 结构复杂; 煤类单一, 全区大部可采, 局部不可采, 可采边界规则。根据煤层稳定性定性分析, 该层煤评定为较稳定煤层。

9号煤层在矿井井巷工程中实见测点只有一个, 煤厚统计见附表。煤层稳定性定量分析如下:

①煤层可采性指数 K_m 计算方法:

$$K_m = \frac{n'}{n}$$

$$K_m = 43/44 = 0.98$$

式中: K_m ——煤层可采性指数;

n ——参与煤层厚度评价的见煤点总数；
 n' ——煤层厚度大于或等于可采厚度的见煤点

②煤厚变异系数 γ 计算方法：

$$\gamma = \frac{S}{M} \times 100\% = 0.3148 / 1.09 \times 100\% = 28.9\%$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2}{n-1}}$$

$$S = 0.3148$$

式中： γ ——煤厚变异系数；

M_i ——每个见煤点的实测煤层厚度，m；

\bar{M} ——煤矿（或分区）的平均煤层厚度，m；

n ——参与评价的见煤点数；

S ——均方差值，m。

根据计算结果，9号煤层可采性指数 K_m 为0.98，煤厚变异系数 γ 为28.9%，定量评定为较稳定煤层。

根据定性、定量评定结果，9号煤层评定为较稳定煤层。根据资源储量表，该煤层占矿井总储量的47.8%。

(3) 10号煤层稳定性评定

本矿井10号煤层厚度变化大，结构简单；全区大部不可采，局部可采，可采边界不规则。根据煤层稳定性定性分析，该层煤评定为不稳定煤层。

10号煤层在矿井仅有勘探钻孔揭露煤层，井巷工程未见。勘探煤厚统计见附表。煤层稳定性定量分析如下：

①煤层可采性指数 K_m 计算方法：

$$K_m = \frac{n'}{n}$$

$$K_m = 16/34 = 0.47$$

式中： K_m ——煤层可采性指数；

n ——参与煤层厚度评价的见煤点总数；

n' ——煤层厚度大于或等于可采厚度的见煤点

②、煤厚变异系数 γ 计算方法：

$$\gamma = \frac{S}{M} \times 100\% = 0.1927 / 0.56 \times 100\% = 34\%$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2}{n-1}}$$

$$S = 0.1927$$

式中： γ ——煤厚变异系数；

M_i ——每个见煤点的实测煤层厚度，m；

\bar{M} ——煤矿（或分区）的平均煤层厚度，m；

n ——参与评价的见煤点数；

S ——均方差值，m。

根据计算结果，10号煤层可采性指数 K_m 为0.47，煤厚变异系数 γ 为34%，定量评定为极不稳定煤层。

根据定性、定量评定结果，10号煤层评定为极不稳定煤层。根据资源储量表，该煤层仅占矿井总储量的8.4%。

经综合评定本矿较稳定煤层占全矿井资源储量的91.6%，不稳定及极不稳定煤层占8.4%，依据有关规定，煤层稳定程度划分为中等类型。

4 瓦斯地质

4.1 煤层瓦斯参数和矿井瓦斯等级

2010年4月煤炭科学研究总院沈阳研究院对双柳煤矿瓦斯涌出量进行预测，根据提供的《双柳煤矿瓦斯涌出量预测研究报告》，预测矿井的相对瓦斯涌出量为 $4.21\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对瓦斯涌出量为 $5.46\text{m}^3/\text{min}$ 。研究报告结论指出，本矿井为低瓦斯矿井。

黑龙江省煤炭生产安全管理局《关于印发2020年度矿井瓦斯等级鉴定结果的通知》矿井瓦斯绝对涌出量为 $1.05\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井二氧化碳绝对涌出量为 $1.05\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面绝对涌出量为 $0.19\text{m}^3/\text{min}$ ，由于当时本矿联合试运转未进行，无产量，无瓦斯相对涌出量和二氧化碳相对涌出量。

根据文件《关于2023年度矿井瓦斯等级鉴定结果的通知》（黑煤管发〔2023〕252号），矿井瓦斯绝对涌出量 $2.074\text{m}^3/\text{min}$ ，瓦斯相对涌出量为 $1.6\text{m}^3/\text{t}$ ，二氧化碳绝对涌出量 $3.629\text{m}^3/\text{min}$ ，二氧化碳相对涌出量为 $2.81\text{m}^3/\text{t}$ 。矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井。

煤层原始瓦斯含量、压力和其他瓦斯参数表

煤层编号	煤层厚度(m)	原始瓦斯含量(m^3/t)	原始瓦斯压(MPa)	瓦斯放散初速度 $\Delta P(\text{mL}/\text{s})$	煤的破坏类型	煤的坚固性系数f	煤层透气性系数入(mD)
7	0.7-1.76	1.62-1.75	0.22-0.24	16-22	III	0.22-0.31	0.31
9	0.7-1.54	5.19	0.41	8.50	III	0.7263	0.721

4.2 矿井瓦斯赋存规律

根据《宝清县双柳煤矿有限公司建井地质报告》描述，矿井瓦斯赋存规律如下：

(1) 褶皱对瓦斯赋存的控制

通常而言，闭合而完整的背斜或穹窿构造并且覆盖不透气的地层是良好的储存瓦斯构造，在其轴部煤层内往往积存高压瓦斯。在倾伏背斜的轴部，通常比相同埋深的翼部瓦斯含量高，但是当背斜轴的顶部岩层为透气岩层或因张力形成连通地面的裂隙时，瓦斯会大量流失，轴部含量反而比翼部少。向斜构造一般轴部的瓦斯含量比两翼高，因为轴部岩层受到强力挤压，围岩的透气性会变得更低，因此有利于在向斜的轴部地区封存较多的瓦斯。但由于矿井处于建井阶段，无瓦斯测定数据，所以无法评述褶皱对瓦斯赋存的控制情况。

(2) 断裂构造对瓦斯赋存的控制

开放性断层(一般是张性、张扭性或导水断层)不论其与地表是否直

接相通，都会引起断层附近的煤层瓦斯含量降低。封闭性断层(一般是压性、压扭性、不导水，现在仍受挤压处于封闭状态的断层)并且与煤层接触的对盘岩层透气性低时，可以阻止煤层瓦斯的排放，在这种条件下，煤层具有较高的瓦斯含量。如果断层的规模很大，断距很长时，一般与煤层接触的对盘岩层属致密不透气的概率会减少，所以大断层往往会出现一定宽度的瓦斯排放带。在这个带内瓦斯含量会降低，由于断层集中应力带的影响，距断层一定距离的岩层与煤层的透气性因受挤压而降低，故出现瓦斯含量增高区。如F4断层与F5断层间的鑫达煤矿瓦斯含量低，为低瓦斯矿井。

(3) 小断层对瓦斯赋存的影响

通过断层的煤巷掘进时，瓦斯涌出出现明显的差异，从而在断层附近形成瓦斯涌出量的驼峰曲线。小断层在断裂过程中，形成两个应力分布带，即地应力释放带和地应力集中带，而瓦斯的分布也出现相应的分带现象。在断层处，应力释放，压力降低，瓦斯部分逸出，出现谷值，由此向外，应力集中，压力升高，瓦斯聚积，开采时涌出量增大，出现峰值；再向外，压力和瓦斯均趋于正常，开采时需要注意小断层对瓦斯赋存的影响。

(4) 构造组合与瓦斯赋存及分布的关系

构造组合指的是控制瓦斯分布的构造形迹的组合形式，可大致归纳为以下几种类型：

①压性断层矿井边界封闭型：这一类型系指压性断层作为矿井的对边边界，断层面一般为相背倾斜，使整个矿井处于封闭的条件下，因此瓦斯含量高。

②构造盖层封闭型：盖层条件原指沉积盖层而言，从构造角度而言，也可指构造成因的盖层。如果某一较大的逆掩断层将大面积透气性差的岩层推覆到煤层或煤层附近以上，改变了原来的盖层条件，同样对瓦斯起到封闭作用。

③正断层断块的封闭型：该类型是由两组不同方向的压扭性正断层在平面上组成三角形或多边形块体，井田边界为正断层所圈闭。它的特点是除接近正断层露头的浅部或因煤层与断层另一盘接触岩性为透气性岩石时瓦斯含量较小外，其余皆因断层的挤压封闭而利于瓦斯的储集。

(5) 顶底板岩性对瓦斯赋存的影响

煤层围岩的透气性好坏，直接影响煤层瓦斯的赋存、运移或富集，透气性好的砂岩顶板，有利于煤层瓦斯的逸散，煤层瓦斯含量相对较低，透气性差的泥岩、砂质泥岩顶板，对煤层瓦斯的逸散起阻碍作用，

煤层瓦斯含量则相对较高。孔隙与裂隙发育的砂岩、砾岩的透气系数非常大，一般比致密而裂隙不发育的页岩、泥岩等岩石透气系数高出千倍以上。

井田7、9、10号煤层顶底板均为细砂岩，岩石裂隙不发育、整体性好、其透气性一般，不利于瓦斯的逸散。矿井开采时需注意顶底板岩性对瓦斯含量的影响。

(6) 煤层埋深及上覆基岩厚度对瓦斯赋存的影响

井田煤层上覆地层较薄，有利于瓦斯的逸出，特别是煤系形成后，暴露的时间比被覆盖的时间长，造成了有效生气段生成的瓦斯大量逸散，所以瓦斯风化带加深，煤层浅部瓦斯含量低。

随着煤层埋藏深度的增加，地应力增高，总体上围岩的透气性降低，瓦斯向地表运移的距离相应也增大，这种变化有利于封存瓦斯、不利于瓦斯放散。所以，在瓦斯风化带以下，瓦斯含量、涌出量及瓦斯压力主要随煤层埋藏深度增加而变大。

4.3 矿井瓦斯涌出量预测

根据文件《关于2023年度矿井瓦斯等级鉴定结果的通知》（黑煤管发〔2023〕252号），矿井瓦斯绝对涌出量 $2.074\text{m}^3/\text{min}$ ，瓦斯相对涌出量为 $1.6\text{m}^3/\text{t}$ ，二氧化碳绝对涌出量 $3.629\text{m}^3/\text{min}$ ，二氧化碳相对涌出量为 $2.81\text{m}^3/\text{t}$ 。矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井。

4.4 煤与瓦斯区域突出危险性预测

根据揭露的煤层，煤层厚度在 $0.8\text{m}\sim 1.3\text{m}$ 之间，属于薄煤层且煤层厚度基本无太大变化，正常施工采掘工作面时，工作面瓦斯在 $0\sim 0.04\%$ 左右，瓦斯含量较低，不构成瓦斯压力及突出威胁。

4.5 矿井瓦斯类型划分

双柳煤矿属生产矿井，划分三个采区分别为一采区、二采区、三采区。矿井瓦斯主要来源，生产采区、采空区。

依据2010年煤炭科学研究总院沈阳研究院编制《宝清县双柳煤矿有限公司双柳煤矿瓦斯涌出量预测研究报告》和《煤矿安全规程》，预测投产时矿井瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井。根据双柳煤矿86年煤科院抚顺院对7、9号煤层进行了瓦斯含量测定，9号煤层瓦斯含量大于 $4\text{m}^3/\text{t}$ 小于 $8\text{m}^3/\text{t}$ ，煤体结构类型为原生结构，按《煤矿地质工作规定》第十一条表2-1，将矿井瓦斯类型定为中等类型。

5 水文地质

5.1 含水层和隔水层分布规律和特征

(1) 含水层

根据地下水赋存条件、水力特征,可将区域地下水划分为第四系松散岩层孔隙水、新近系砂砾岩孔系水、白垩系煤系裂隙含水带和煤系基底及其它地带赋存的酸性熔岩裂隙水四种类型。

① 第四系松散岩层孔隙水

除西部山区和区内三道山,大孤山以外的地区均广泛分布,沿两山之间呈条带状展布,趋势是西部薄向东逐渐变厚,南部薄向北变厚,在南部砂层直接覆盖煤系地层之上,主要出粉、细砂组成,次为粗沙,含泥质成分,一般厚度10~20m,最大厚32.60m,水力性质为承压水,水位埋深为1.65~3.00m,涌水量不大,为16~30m³/h

② 新近系砂砾岩孔系水

新近系地层主要分布在三道山和大孤山连线以北的地区,而且多以泥岩、粉砂岩为主,砂砾岩仅在个别钻孔中可见,薄厚不一,厚岩层可达20多米。因含泥质成份较多加之半胶结的岩石为主,故涌水量很小为2.448m³/h。

③ 白垩系煤系裂隙含水带

煤系裂隙含水带是矿井开拓直接充水含水层,全区分布。根据裂隙发育程度和含水量大小,又可分为强裂隙含水带和弱裂隙含水带。

I 强裂隙含水带:发育深度在150m左右,裂隙较发育,无充填物。钻探时仅发现个别钻孔如85-9号孔在孔深137.50m处开始百分之百漏水。本区7号煤层顶板以上有很多层很厚的中粗砂岩及含砾粗砂岩,最厚层达18.35m,裂隙发育,岩芯很碎,采取率低,水量较大,平均单位涌水量为0.196L/S·m,为承压水,其余地方的水量均小于此孔。

II 弱裂隙含水带:发育深度为150m以下至250m。此带裂隙发育较差或不发育,裂隙多被方解石充填,含水性较差,抽水时单位涌水量为0.074l/s·m

④ 煤系基底及其它地带赋存的酸性熔岩裂隙水

主要分布在西部高山上和煤系盆地的西、东、南三面煤盆底下。由于时代老,岩质坚硬,裂隙发育很差,浅部风化裂隙被泥质成分充填。经打井证明:涌水量均小于3m³/h,为承压水,水质很好。

(2) 隔水层

隔水层可分为第四系隔水层和新近系隔水层。

① 第四系隔水层

本区西部山区及大孤山地带之上均发育2~10m厚的黏土层，平原地区发育20~65m厚的黏土层。

② 新近系隔水层

新近系泥岩经抽水试验验证时单位涌水量为 $0.009831/s \cdot m$ ，为相对隔水层。玄武岩和火山碎屑岩因不透水而为隔水层。

5.2 充水因素分析，煤矿及周边老空区分布状况

(1) 矿井主要充水水源

① 裂隙含水带

白垩系裂隙承压含水带的补给来源及补给方式与其出露条件和埋藏条件有关，由于本区为全覆盖型煤田，补给方式主要接受上覆松散层地下水的补给。裂隙水的运动流向受矿井排水影响。裂隙水的排泄方式主要是矿井排水即本矿及鑫达煤矿排水，另外侧向径流排泄也是排泄方式之一。该含水带水是矿井开采的直接充水水源。

② 断层及构造裂隙对矿井充水作用和影响

多数断层在天然状态下富水性弱，导水性差。井巷工程穿过较大断层两盘裂隙带时，断层裂隙带水会进入矿井，其水量不大，但在井巷开拓和煤层开采时会破坏地下水的天然平衡状态，使断层的导水性有所改变。

③ 老空水

老空水包括小煤井（鑫达煤矿）的采空区及废弃老巷的积水等。老空区积水突出具有来势迅猛，破坏性强，危害性大的特点，不及时加强探查，最容易造成透水事故。

④ 地表水及第四纪层：

井田内无地表水，第四系在井田内广泛分布。地下水补给来源主要为大气降水，其次是井田内季节性沟渠的渗漏补给。排泄方式以侧向径流排泄为主，其次是人工开采排泄，蒸发排泄、垂向越流排泄等。该含水层是本区地下各含水层补给水源，也是矿井开采的间接充水水源。

(2) 矿井充水通道

本矿井充水通道主要有：风化裂隙、构造裂隙、采矿产生的导水裂隙、封闭不良钻孔、水源井等溃入性通道，一旦发生溃入性通道充水，会导致矿井涌水量突然增大。另外还有煤系砂岩裂隙性等渗入性充水通

道，在以后生产过程中应予以重视。

一般来说地下水进入矿井的途径有以下几种：

- ①顶板的有效隔水厚度不足以阻隔水压，导致突水。
- ②裂隙水沿裂隙、断裂带进入矿井。
- ③采、掘揭露或接近含、导含水层导致突水。
- ④沿封闭不良钻孔沟通其它含水层导致突水。
- ⑤采动裂隙导水。

(3) 充水规律

矿井开采水平为-150m，矿井充水主要来源为断层破碎带、裂隙含水带。采掘遇到断裂带，矿井涌水量增加，随着时间的延长、涌水量逐渐减小至疏干，以消耗断裂的储存量为主，补给条件不良。

井田北部，富水性较弱；井田南部风化裂隙含水带富水性中等，水文地质条件中等，矿井充水条件较好。断层两侧的破碎带及通过强裂隙含水带的钻孔对矿井充水有加强。

(4) 煤矿及周边地区老窑水分布状况

双柳煤矿矿区的东南侧紧邻的鑫达煤矿为生产井，现阶段对生产无影响。

5.3 涌水量构成

(1) 涌水量构成

①主井、副井、风井井筒顶板及两帮淋、涌水，以裂隙水和孔隙水为主。涌水量均小于 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。

②7煤机轨上山、7煤回风上山、Z1-701运输顺槽、Z1-701回风顺槽、Z1-702运输顺槽、Z1-702回风顺槽等巷道顶板淋水，主要为裂隙水，一般涌水量均不大，小于 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，但Z1-701运输顺槽顶板施工的泄水孔流量较大，约 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

③Z1-701综采工作面采空区顶板淋水。主要为裂隙水，涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 主要突水点位置、突水量及处理

2020年11月20日，7煤回风上山掘进施工过程中，煤层顶板见一宽0.5m的张裂隙，裂隙内有水涌出，并伴有破碎小石块掉落，水量 $8.3\text{m}^3/\text{h}$ ，主要危害工作面淋水，掘进困难，后用U型钢备棚并刹顶处理，已无影

响。

5.4 煤矿开采受水害影响程度和防治水工作难易程度

(1) 煤矿开采受水害影响程度

宝清县双柳煤矿首采区与强裂隙含水带局部区域重叠为危险区域，具有突水危险；与弱裂隙含水带重叠也有突水的可能；钻孔为突水危险区。矿井建设初期井筒施工阶段了解可能发生过突水但没有记载，目前掘进工作面无水，偶尔滴水，仅发生过一次突水。但水量不太，有递减趋势，不威胁矿井安全。开采受水害危险程度为中等。

(2) 防治水工作难易程度

①地表水防治

井口门高于最高洪水位，井筒附近开挖排水沟，采用排水沟截流，防止地表水进入井口。地表水的防治工作，成本低，易于实施。

②煤系裂隙水

由于长期疏排，已形成疏干范围，矿井水已经趋于稳定，按照预计的矿井涌水量保证现有的排水系统正常运转，能够满足《煤矿防治水细则》对水排水要求。

③其他防治水工程

按照矿井防治水要求，采用瞬变电磁等井下物探设备，进行超前和顶板探测，对异常区进行钻探验证。应建立地下水动态观测系统，可施工1~3个水文观测孔，取得动态水文观测资料，研究地下水动态变化规律，提高回采上限，解放煤量。在地表进行瞬变电磁勘探和电测深勘探，查明含水层分布范围。

综上所述，根据防治水工程量及经济效益分析，以上工作均易于实施，且投入不大，产出效益明显，防治水工作难易程度为简单。

5.5 煤矿水文地质类型划分

水文地质类型综合分类结果表

分类依据		水文地质条件现状	类型	综合评价
受采掘破坏或影响的含水层及水体	含水层性质及补给条件	受采掘破坏或影响的孔隙、裂隙含水层，补给条件一般，有一定的补给来源	中等	中等
	单位涌水量 q ($L \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$)	0.0095~0.358L/s.m	中等	
矿井及周边老空水分布状况		双柳煤矿采空区积水位置、范围、积水量清楚。鑫达煤矿采空区位置、范围清楚，无积水	中等	
矿井涌水量 ($m^3 \cdot h^{-1}$)	正常 Q_1	$Q_1=173.6m^3/h$	简单	
	最大 Q_2	$Q_2=213.8m^3/h$		
突水量 Q_3 ($m^3 \cdot h^{-1}$)		$Q_3 \leq 144$	中等	
开采受水害影响程度	目前采掘进工作面无积水，偶尔滴水、淋水，未发生过突水。		中等	
防治水工作难易程度	防治水工做简单，易于进行。		中等	

根据《煤矿防治水细则》中第十一条，综合评定，矿井水文地质类型划分为中等类型。

6 冲击地压

煤岩层冲击倾向性根据2019年8月黑龙江科技大学科技开发公司出具的《宝清县双柳煤矿有限公司7号、9号、10号煤层煤岩冲击倾向性鉴定检测报告》，本矿井7号、9号、10号煤层及顶底板均无冲击倾向性。

6.1 7#煤层煤岩冲击倾向性

(1) 依据《冲击地压测定、监测与防治方法第2部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法》(GB/T25217.2-2010)，通过实验室测定，宝清县双柳煤矿有限公司7#煤的动态破坏时间546ms、弹性能量指数1.554、冲击能量指数1.180、单轴抗压强度4.642MPa，综合评判7#煤属于无冲击倾向性的煤层。

(2) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司7#煤顶板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该顶板岩层弯曲能量指数为10.875kJ，判定7#煤顶板岩层无冲击倾向性。

(3) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司7#煤底板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该底板岩层弯曲能量指数为4.452kJ，判定7#煤底板岩层无冲击倾向性。

6.2 9#煤层煤岩冲击倾向性

(1) 依据《冲击地压测定、监测与防治方法第2部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法》(GB/T25217.2-2010)，通过实验室测定，宝清县双柳煤矿有限公司9#煤的动态破坏时间578ms、弹性能量指数2.624、冲击能量指数1.154、单轴抗压强度5.883MPa，综合评判9#煤属于无冲击倾向性的煤层。

(2) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司9#煤顶板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该顶板岩层弯曲能量指数为2.961kJ，判定9#煤顶板岩层无冲击倾向性。

(3) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司9#煤底板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该底板岩层弯曲能量指数为4.570kJ，判定9#煤底板岩层无冲击倾向性。

倾向性。

6.3 10[#]煤层煤岩冲击倾向性

(1) 依据《冲击地压测定、监测与防治方法第2部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法》(GB/T25217.2-2010)，通过实验室测定，宝清县双柳煤矿有限公司10[#]煤的动态破坏时间531ms、弹性能量指数1.350、冲击能量指数1.307、单轴抗压强度5.619MPa，综合评判10[#]煤属于无冲击倾向性的煤层。

(2) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司10[#]煤顶板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该顶板岩层弯曲能量指数为1.451kJ，判定10[#]煤顶板岩层无冲击倾向性。

(3) 根据中华人民共和国国家标准《顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法GB/T25217.1-2010》，对宝清县双柳煤矿有限公司10[#]煤底板岩层进行了密度、弹性模量、单轴抗压强度、抗拉强度的试验测定，计算分析该底板岩层弯曲能量指数为2.417kJ，判定10[#]煤底板岩层无冲击倾向性。

综上所述，双柳煤矿为无冲击地压矿井。

7 其他开采地质条件

7.1 煤层顶底板特征

全区可采煤层2层，为7号、9号，局部可采煤层1层，为10号。煤层间距较大，即25m左右，因此，对煤层顶底板的稳固性有很大的益处。煤层之间岩石由细砂岩、中砂岩及局部含砾粗砂岩等组成，工程地质条件较好。

7号、9号和10号煤层的顶底板均由细砂岩组成，属半坚硬岩组，软化系数较大，不易风化崩裂，因此，坑道顶板比较稳固。

7.2 地层产状要素

本区总的构造线呈北东—南西向，东部为断裂、西部为波状起伏。倾向大致南东，倾角一般在 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，偶有倾角大于 20° 小于 25° 。煤层顶板多由粉细砂岩构成，层理不发育，多具微波状层理，因此，对巷道顶板无大的影响。

7.3 陷落柱、地热和天窗等地质灾害危险程度

本区为典型的陆相含煤建造，组成含煤地层之岩性以陆相的河流相为主的各种粒级的砂岩及少量的粉砂质泥岩和泥沼相的炭质泥岩，煤层交互组成，无灰岩陷落柱，本矿及相邻矿井未发生过冲击地压，属于地温正常区。该矿由于第四系含水砂层底部两处隔水层，第四系含水层未直接覆盖于煤系之上，从而不会形成“天窗”。

7.4 其他开采地质条件类型划分

根据双柳井田内煤层顶底板、地层倾角和陷落柱、地热和天窗等地质灾害危险程度，按《煤矿地质工作细则》中地质类型划分规定，双柳井田的其他开采地质条件应划为中等类型。

8 煤矿地质类型划分结果

8.1 煤矿地质类型划分要素综述

根据调查、勘查、实际观测、分析，双柳煤矿地质构造为中等类型，煤层稳定程度为中等类型，瓦斯类型为简单类型，水文地质类型为中等类型，其他开采地质条件为中等类型。

8.2 煤矿地质类型综合评定

划分依据		矿井地质条件现状	类型	综合评价
地质构造复杂程度		中等	中等	中等
煤层稳定程度		稳定和较稳定煤层的资源/储量占全矿井资源/储量的80%以上，但无稳定煤层	中等	
瓦斯类型		煤层瓦斯含量大于 $4\text{m}^3/\text{t}$ 而小于 $8\text{m}^3/\text{t}$	中等	
水文地质类型		中等	中等	
其他开采地质条件		顶板较平整，局部凹凸不平，顶板较完整，裂隙不很发育	中等	
		$8^\circ - 25^\circ$ (含 8°)	中等	
		一般不出现陷落柱、冲击地压、地热和天窗等地质危害	简单	

根据《煤矿地质工作细则》第二章第十条，宝清县双柳煤矿有限公司双柳煤矿地质类型综合评定为中等。

9 煤矿地质工作建议

(1) 矿井现阶段只开采7层煤、9层煤，由于可采煤层10层煤，井巷实见工程量很少，仅靠地质勘查钻孔见煤统计煤层厚度，且个别地质钻孔取芯率偏低，10层煤采探对比不全面，因此煤层稳定程度划分暂定为中等。待10层煤开时，应加强煤层观测素描工作，补充数据，再进行重新划分。

(2) 矿井井巷工程量较少，地质勘查钻孔数量和精度不足，对地质构造的发育、延展只能大致掌握，精度不高，有待于随采掘活动的推进，逐步探明查清。

(3) 瓦斯地质数据少，只有7煤、9煤勘探时测定了瓦斯含量，瓦斯压力、K值、钻屑解吸指标 Δh_2 、钻孔最大钻屑量 S_{max} 、钻孔最大瓦斯涌出速度 q_{max} 、瓦斯相关涌量等均未检测，今后应加强瓦斯地质工作。

(4) 加强矿井防治水管理，坚持防治水十六字基本原则，落实七项防治水综合配套措施，强化五大防治水转变理念，建立七位一体水害防治工作体系，抓好八项强化防治水工作，超前划定三区四线，执行三专二探一撤人制度，切实杜绝矿井水害事故的发生。