

中 华 人 民 共 和 国

怒江、澜沧江、金沙江 区 域 矿 产 志

(下 册)

地质矿产部“三江”专著编辑委员会

1 9 8 4 年 云南昆明

机 密

中 华 人 民 共 和 国
怒 江、 澜 沧 江、 金 沙 江
区 域 矿 产 志

(下 册)

云南省地质矿产局
四川省地质矿产局
西藏区地质矿产局 合编
青海省地质矿产局
云南冶金勘探公司

地质矿产部“三江”专著编辑委员会

1 9 8 4 年 云南昆明

目 录

第十章 铬	945
前言.....	945
一、叶青—洛绒超基性岩体及铬铁矿 (70)	945
二、双沟 铬 矿 (299)	961
三、东山 铬 矿 (251)	971
四、苏鲁 铬 矿点 (149)	978
五、其他地区铬矿点.....	980
(一) 得荣徐麦铬 矿 点 (148)	980
(二) 丁青铬矿点 (73)	982
第十一章 钛	986
板桥钛铁矿 砂 矿 (228)	986
第四篇 能源矿产	994
第十二章 煤	994
前言.....	994
一、昌台煤矿 (108)	994
二、镇安煤矿 (257)	998
三、勐滨煤矿 (329)	1001
四、红星煤矿 (239)	1004
五、湾甸红泉煤矿 (260)	1009
六、罗寨煤矿 (226)	1011
七、羊邑(清水沟、干沟) 煤 矿 (233)	1014
八、上允煤矿 (307)	1017
九、双河煤矿 (182)	1020
十、三章田煤 矿 (274)	1025
十一、小勐养煤矿 (334)	1029
十二、热拉煤 矿 (141)	1032
矿床(点) 登记表.....	1035
十三、瓦达煤 矿 (126)	1038
矿床(点) 登记表(包括油页岩)	1040
十四、布当曲煤 矿 (9)	1041
十五、夺盖拉煤矿 (88)	1041
十六、巴贡煤矿 (97)	1045
十七、新安一大勐连含 煤 带 (301)	1047
矿床(点) 登记表.....	1050

十八、妥坝煤矿 (82)	1051
矿床 (点) 登记表	1058
十九、马查拉煤矿 (48)	1058
二十、自家浦煤矿 (27)	1062
矿床 (点) 登记表	1065
小结	1066

第十三章 地 热.....1070

前言	1070
一、西藏昌都地区的地热资源 (包括 $I_1 + I_2$ 带)	1071
二、四川省西部地区地热资源	1093
三、云南省三江地区地热资源	1094
小结	1106

第五篇 非金属矿产..... 1108

第十四章 盐类矿产.....1108

前言	1108
第一节 钾盐矿床	1111
勐野井 矿区 (338)	1111
第二节 具钾盐矿层的石盐矿床	1126
一、尚勇 矿区 (358)	1126
二、尚岗 矿区 (357)	1129
三、磨歇 矿区 (356)	1131
四、文晒 矿区 (293)	1134
五、凤岗 矿区 (292)	1137
六、文卡 矿区 (290)	1139
第三节 具钾矿化的石盐矿床	1142
一、曼庄 矿区 (354)	1142
二、整董 矿区 (337)	1144
三、磨黑 矿区 (312)	1148
四、香盐 矿区 (294)	1152
五、回短 矿区 (288)	1154
第四节 石盐矿床	1157
一、小东洋 矿区 (355)	1157
二、那着 矿区 (353)	1159
三、朱石河 矿区 (343)	1162
四、红卫 矿区 (287)	1163
五、乔后 矿区 (195)	1168
六、其他 矿区	1171
七、拉鸡井 矿区 (185)	1172
第五节 硫酸盐矿床	1175

硫酸盐矿床(点)登记表(石膏、芒硝)	1175
第六节 盐泉——液相盐矿床	1178
一、盐泉分布及卤水特征	1178
二、青海地区液相盐矿	1179
白札盐点(30)	1181
三、西藏地区液相盐矿	1181
甲桑卡盐矿(43)	1182
贡觉盆地(104)	1185
芒康盐井地区(145)	1186
四、云南地区液相盐矿	1187
第七节 成矿地质特征	1189
第十五章 石 棉	1208
前言	1208
一、贡坡石棉矿(156)	1208
二、金厂石棉矿(303)	1213
三、米底石棉矿(316)	1221
矿床(点)登记表	1222
小结	1224
第十六章 云 母	1228
前言	1228
一、黑马云母矿(164)	1228
二、普拉底云母矿(165)	1234
三、和包沙卡都云母矿(166)	1236
四、卡场云母矿(219)	1237
矿点登记表	1239
小结	1240
第十七章 石 墨	1242
前言	1242
一、棕皮寨石墨矿(317)	1242
二、山客店石墨矿(207)	1248
小结	1251
第十八章 其他非金属矿产	1253
前言	1253
一、阿夷则马赛黄铁矿(15)	1253
二、巴下菱镁矿(76)	1257
三、石鼓滑石矿(176)	1259
矿床(点)登记表	1263
附件: 矿床(点)一览表	1265

附图: 1:100万怒江、澜沧江、金沙江区域矿产分布图

第十章 铬

前 言

三江地区尚未发现大型铬矿床，目前只查明有小矿床一处（四川白玉县叶青—洛绒矿床），其余均为矿点或矿化。但分布广泛，怒江、澜沧江、金沙江三条深断裂带均有出现，其中尤以金沙江—红河带较为突出，几乎每个岩体中均有矿化或小矿体存在。下面除以叶青—洛绒铬矿床为主进行叙述外，考虑到地区分布的代表性，也将普查工作进行得比较多的云南新平县双沟、景东县东山、德钦县苏鲁三个矿点以及四川得荣县徐麦矿点等进行简述。

西藏丁青的超基性岩体和铬矿储量是三江地区规模最大者，但资料缺乏，本章内仅据西藏地质局提供的资料进行叙述。

区内矿床（点）分布见第五章图 5-1。

一、叶青—洛绒超基性岩体及铬铁矿（70）

叶青、洛绒含铬超基性岩体位于四川省白玉县70°方向，直距 50 公里处，在赠科公社及安孜公社境内。海拔4200—4700米。洛绒岩体南段距安孜 40 公里，有简易公路相通，安孜经甘孜至康定 537 公里，可通汽车。

（一）矿区地质

叶青、洛绒岩群分布在德格—乡城断裂带中段的西侧，区域内出露地层比较齐全，从寒武系至三叠系，以及第三系和第四系均有分布，尤以上三叠统分布甚广。叶青—洛绒岩群展布区内的地层主要是上三叠统曲嘎寺组和图姆沟组，其岩性由燧石条带灰岩、灰岩板岩、千枚岩和玄武质—流纹质喷发岩等组成。

超基性岩分布区构造复杂，褶皱断裂发育，区内有三个主要的复式背斜，轴向320°左右，由北而南依次为叶青复式背斜、洛绒复式背斜和伊柯复式背斜，呈雁行状右列展布，反映出本区经受了顺时针的区域性扭动。断裂构造分为三组，即走向为近南北、北西、北东，北西组断层常交截，归并近南北向断层，一般倾向西，倾角陡。北东向断裂规模较小，常横切南北向和北西向断裂，并产生位移。

岩浆活动频繁而剧烈，岩石类型除流纹岩—安山岩—玄武岩等喷出岩外，侵入岩从酸性至超基性岩均有分布，尤以花岗岩分布最广，规模最大，但是，在本区主要为辉绿岩、辉长岩和超基性岩。控制岩浆活动的主要构造是南北向和北西向的区域性大断裂，其中部分南北向及北西向的次一级断层，则是基性—超基性侵入体的储岩构造，常成群成带分布于大断裂的交汇处。岩浆侵入活动分为两期；燕山早期的中性—酸性岩和燕山晚期的中性—酸性岩；基性—超基性岩的侵入时代亦为燕山期。

1. 岩群概述

叶青—洛绒超基性岩群属金沙江超基性岩带，忍庆龙—洛绒亚带，主要由洛绒岩体、得剥岩体和叶青岩体组成（图10-1）。洛绒岩体和得剥岩体呈长条状沿 320° 方向断续延伸，在平面下呈疏缓波状弯曲，总长23.7公里，岩体产状变化较大，主要倾向北东，倾角 45° — 80° ，但是，岩体出露最高的洛绒岩段倾向南西，倾角 80° 左右。因此，岩体在剖面上也呈疏缓波状延伸。岩体两侧有较多的小岩枝，其交汇处岩体膨大，形成伊柯岩段、达柯岩段和洛绒岩段等含矿膨大部位。

叶青岩体位于洛绒、得剥岩体的北东侧，相距约2公里，岩体走向 315° ，主要倾向南西，倾角 45° — 80° 。

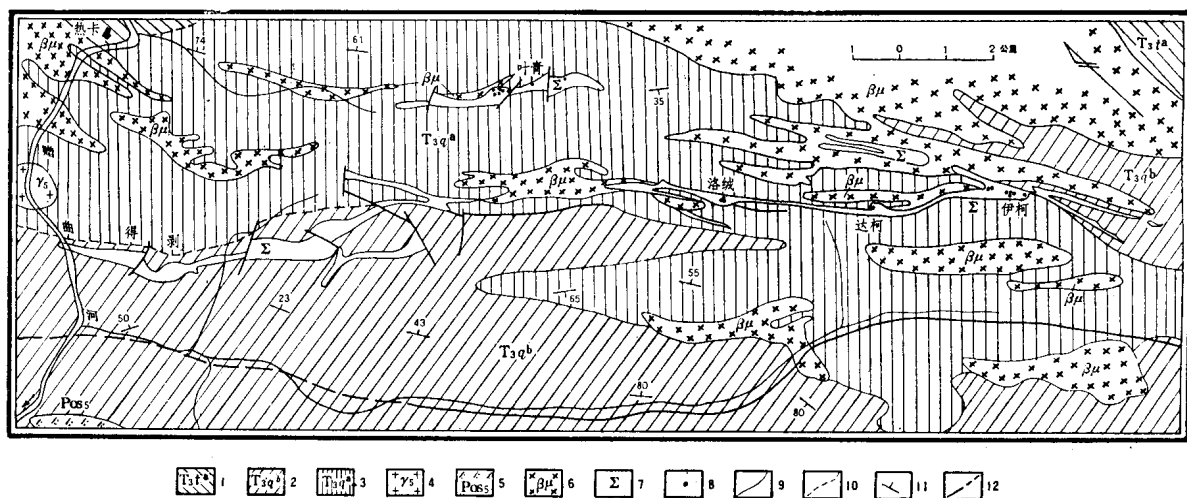


图 10-1 叶青—洛绒岩群地质略图

1. 图姆沟组下段：泥质灰岩与板岩互层 2. 曲嘎寺组上段：千枚岩为主夹大理岩 3. 曲嘎寺组下段：硅质大理岩夹千枚岩 4. 燕山期花岗岩 5. 燕山期长英岩 6. 辉绿岩 7. 超基性岩 8. 铬铁矿体（点）位置 9. 实测地质界线 10. 推测地质界线 11. 地层产状 12. 实测及推测性质不明断层

2. 岩体特征

(1) 洛绒岩体

①岩体规模、形态和产状：洛绒岩体受 320° 方向的一组断裂及其派生的 345° 走向支断裂控制，在平面上呈长条状展布，面积约2平方公里。岩体产状变化较大，浅部倾向北东，或相向倾斜，深部倾向南西，倾角 60° — 85° ，显示出沿倾向呈波状弯曲的特点（图10-2）。

②岩体类型及岩石成分：洛绒岩体属斜辉辉橄岩—斜辉橄橄岩型。主要岩石成分为斜辉辉橄岩，有一定数量的斜辉橄橄岩，局部有少量斜辉辉石岩脉及蛇纹透闪岩。

斜辉辉橄岩主要分布于达柯岩段以北，以及伊柯岩段的中部和西部，约占岩体面积的45%，斜辉橄橄岩约占岩体面积的5%，呈大小不等的异离体分布，彼此为渐变过渡关系。

岩体中分布最广的是铁菱镁滑石岩，主要分布于达柯岩段以南，占岩体面积50%左

右。根据岩石的化学成分，铁菱镁滑石岩是全铁菱镁滑石岩化的斜辉辉橄岩和部分斜辉橄岩。

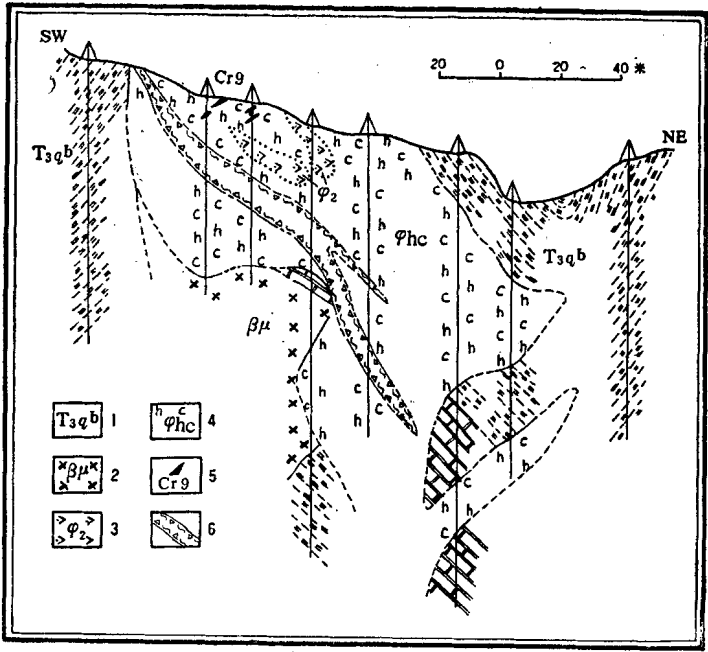


图 10-2 岩体剖面形态示意图

1.曲嘎寺组：上段硅质炭质绢云母千枚岩夹结晶灰岩 2.辉绿岩 3.斜辉辉橄岩 4.铁菱镁滑石岩
5.铬铁矿体（群）位置及编号 6.构造破碎带

a、斜辉辉橄岩：黄绿—深绿色，假斑状结构，纤状—鳞片变晶结构，局部具网状结构，块状构造。假斑晶为绢石，短柱状它形晶，粒度0.5—5毫米，含量15—25%，部分绢石呈聚斑状分布。基质主要为纤维蛇纹石和叶蛇纹石，少量均质蛇纹石。附生矿物主要为铬尖晶石，含量1—3%，一般为细粒半自形—它形晶，粒度0.2—1毫米，铬尖晶石蚀变强烈，边缘和裂纹常呈黑色不透明，仅中心部分为淡红棕色，半透明。个别铬尖晶石中包含蛇纹石化橄榄石。微量黄铁矿、磁黄铁矿呈微粒状散布。尘状磁铁矿5%左右，呈星散状条带状不均匀分布。

斜辉辉橄岩常遭受绿泥石化、铁菱镁滑石岩化作用，因而含少量绿泥石和一定数量的滑石、铁菱镁矿。

b、斜辉橄岩：绿色—深绿色，岩性特征与斜辉辉橄岩相似，唯绢石含量高，粒度稍粗，一般含绢石30%左右，铬尖晶石残晶的透射色稍淡，一般为淡黄褐色半透明。

c、铁菱镁滑石岩类：淡黄褐色—灰色，花岗鳞片变晶结构，块状构造。滑石含量40—60%，呈鳞片状集合体杂乱分布，局部具定向排列。铁菱镁矿粒度0.1—1毫米，常呈聚晶，少数呈似脉状分布，含量40—60%。另含少量附生铬尖晶石，磁铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿等（图版 I 10-1）。

d、单辉橄岩—辉长岩杂岩：这是一套成分复杂、蚀变强烈的岩石，主要分布于伊柯岩段的边缘，少量呈大小不等的捕虏体，小捕虏体岩石成分单一，通常为绿泥石岩，或具辉石假像的绿泥石岩。

洛 绒 超 基 性 岩 体 岩

样品编号	岩石名称	采样位置	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	F ₂ O	Mn
D11Σ	铁菱镁滑石岩	TC106	33.36	0.03	0.722	0.00	0.51	5.37	
12	斜辉辉橄岩	TC106	39.68	0.03	0.49	0.32	4.42	3.28	
14	斜辉橄橄岩	TC123	39.46	0.10	0.97	0.30	1.64	4.78	
20	铁菱镁滑石岩	ZK11	34.15	0.08	0.73	0.508	2.56	3.70	MnO 0.038
13	辉橄岩	ZK31	40.20	0.10	0.71	0.323	5.25	1.83	MnO 0.027
21	橄橄岩	ZK15	38.97	0.075	1.21	0.445	5.14	2.30	MnO 0.057
51	蛇纹岩	B1	44.19	0.14	1.05	0.65	3.36	5.56	0.032
52	蛇纹岩	D313G	29.53	0.13	1.19	0.32	2.51	5.93	0.080
53	蛇纹岩	D227G	29.17	0.13	0.98	0.29	1.38	6.10	0.072
18	蛇纹岩	ZK38	34.73	0.118	2.02	0.325	5.74	9.62	MnO 0.065
17	单辉橄橄岩	ZK38	41.90	0.133	5.82	0.525	3.22	4.60	MnO 0.067
16	单辉辉石岩	ZK38	41.37	0.14	6.81	0.320	1.83	4.99	MnO 0.071
15	辉长岩	ZK38	29.79	0.138	19.50	0.29	1.91	1.99	MnO 0.097
D256C	辉绿岩	D233G	46.17	3.71	15.50	0.06	2.18	11.58	1.148
D54Σ	蚀变灰岩	TC13Cr6	11.84	0.011	0.80	0.24	1.44	2.53	MnO 0.104
55	蚀变灰岩	Qj2PDC1	15.72	0.08	1.77	1.03	7.12		MnO 0.12

③岩石化学特征：洛绒岩体14件岩石全分析资料和两件蚀变灰岩的全分析资料列表10—1中，按A、H查瓦里茨基法和自拟法计算后的特征数值列表10—2和图10—3。从图表中可以看出洛绒岩体的岩石化学成分有以下特点：

a、岩石（不包括单辉橄橄岩—辉长岩杂岩和蚀变灰岩）的镁铁比值为9.0—10.9，K₂O（0—0.04%）、Na₂O（0—0.41%）、CaO（0—0.56%）含量甚微，远低于或稍高于硅酸盐的允许误差范围，a、c值很小，或者等于零（自拟法），因此，洛绒岩体是不含长石的镁质超基性岩体。

b、斜辉辉橄岩和橄橄岩的X+Y值为20.5—34.6，X/Y小于1/3，按照氧法原理恢复原岩（用组成造岩矿物的氧原子比，代表它们的体积比），相当于辉石27—44%的斜辉橄橄岩。但是，铁菱镁滑石岩和斜辉辉橄岩偏基性，含辉石27—34%，斜辉橄橄岩偏酸性，含辉石36—44%，这是因为岩体在蛇纹石化和铁菱镁滑石岩化过程中，铁镁阳离子，尤其是镁离子大量随热液流失，致使岩石偏酸性，岩体围岩遭受强烈的镁质交代作用就是佐证。因此，洛绒岩体仍然属斜辉辉橄岩—斜辉橄橄岩型。

c、岩石的m'为90.3—92.0、f' 8.0—9.7，说明主要造岩矿物：橄橄石、斜方辉石和单斜辉石平均含量Mg²⁺ 90.3—92.0%，Fe²⁺ 8.0—9.7%，原生造岩矿物主要是镁橄橄岩、顽火辉石和少量透辉石。

化 学 成 分 (%)										
Co	Ni	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	S	CO ₂	H ₂ O ⁺
		34.65	0.34		0.02					
		37.89	0.56							
0.012	0.214	36.50	0.33				P 0.007	0.076	0.60	12.32
0.007	0.206	34.61	0.03	0.26	0.02	0.017		0.016	6.30	0.91
0.009	0.232	38.29		0.41	0.04	0.020		0.014	0.37	11.79
0.009	0.221	37.47	0.16	0.41	0.03	0.020		0.065	0.83	11.34
0.017	0.250	32.04	1.85	0.03	0.03		0.010	0.010	2.42	
0.014	0.291	24.90	14.70	0.03	0.03		0.010	0.006	12.47	
0.011	0.286	22.57	18.26	0.03	0.03		0.010	0.074	14.65	
0.018	0.302	32.80	0.95	0.61	0.04	0.019		0.82	1.79	10.35
0.008	0.108	29.46	4.32	0.48	0.02	0.017		0.118	0.70	7.84
0.007	0.082	27.90	5.56	0.53	0.04	0.020		0.059	1.51	6.90
0.003	0.038	11.91	19.97	0.55	0.25	0.015		0.029	7.94	4.11
0.005	0.018	6.59	8.97	3.32	0.30		0.710	0.009	0.80	
		6.08	42.10	0.03	<0.01				烧碱 34.70 烧碱 31.84	1.14
0.01	0.07	3.51	37.45	0.12	0.03	0.08	0.064	SO ₃ 0.20		

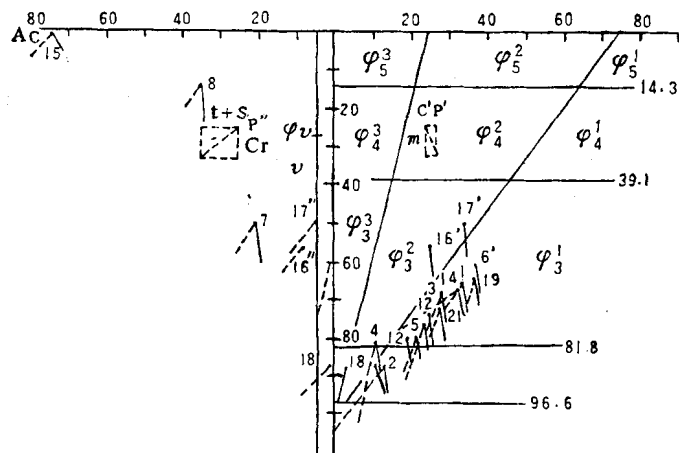


图 10-3 叶青、洛城岩体岩石化学图、解 (自拟法)

ψ_1 : 纯橄榄岩 ψ_2^1 : 斜辉辉橄岩 ψ_2^2 : 二辉辉橄岩 ψ_3^1 : 单辉辉橄岩 ψ_3^2 : 斜辉橄橄岩
 ψ_2^3 : 二辉橄橄岩 ψ_3^3 : 单辉橄橄岩 ψ_4^1 : 斜辉橄橄岩 ψ_4^2 : 二辉橄橄岩 ψ_4^3 : 单辉橄橄岩
 ψ_6^1 : 斜方辉石岩 ψ_6^2 : 二辉辉石岩 ψ_6^3 : 单辉辉石岩 ψv : 单辉橄橄岩—辉长岩杂岩 v : 辉长岩

样品编号	A.H. 查瓦里茨基法								自					
	s	a	c	b	m'	f'	c'(a')	Q	ac	x	y	z	m'	f'
11Σ	37.1	0	0.4	62.5	91.2	8.6	(0.2)	-26.2	—	1.3	19.2	79.5	91.4	8.6
12	38.6	0	0.3	61.1	89.8	9.7	0.5	-23.1	—	1.9	24.6	73.5	90.3	9.7
14	39.5	0	0.4	60.1	91.0	8.2	(0.8)	-21.4	—	1.2	33.4	65.4	90.8	8.2
20	37.3	0.5	—	62.2	90.6	8.8	(0.6)	-28.4	—	—	21.7	78.3	91.5	8.5
19	40.0	0.7	—	59.3	91.1	8.7	(0.2)	-21.4	—	—	36.2	63.8	91.5	8.5
21	38.2	0.7	0.2	60.9	90.1	9.3	(0.6)	-25.2	—	0.6	27.8	71.6	92.0	8.0
51														
52														
53														
18	35.5	1.2	0.6	62.7	79.8	19.5	0.7	-32.0	0.8	1.6	11.1	86.5	80.4	19.6
17	40.3	1.0	3.0	53.0	84.7	12.1	3.2	-19.0	3.8	12.7	33.9	49.6	87.9	12.1
16	43.4	1.0	3.7	51.9	83.9	11.2	4.9	-18.9	8.2	11.0	24.9	55.9	88.5	11.5
15	40.6	2.0	14.6	42.8	56.1	10.1	33.8	-37.4	74.4	25.6	—	—	85.5	14.5
256	56.6	7.8	6.6	29.0	38.9	45.7	15.4	-9.0	39.5	27.9	0	32.6	61.5	39.0

自拟法说明:

ac—组成斜长石的Na、Ca原子数(当辉石的Si、Al络阴离子中, Al超过10%时, 计算斜长石)。

x—组成透辉石—钙铁辉石的Ca、Fe、Mg原子数。

y—组成斜方辉石的Fe、Mg原子数。

z—组成橄榄石的Fe、Mg原子数。 $ac+x+y+z=100$

m'—组成辉石和橄榄石的Fe、Mg原子数中、Mg的数量。

d、从岩石的矿化度 t 、Cr、S看, t (0.1), S (0—0.3) 都很小, 只有铬的矿化度最强, 一般为0.6—1.1, 因此, 洛绒岩体是富铬的超基性岩体, 有利于铬的富集, 但是岩石的化学成分相差不大, 就地分异不好, 对形成就地分异式工业铬铁矿床不利。

e、单辉橄榄岩—辉长岩杂岩的化学特征有规律地递增和递减, 这实质上是早期辉长岩受镁质超基性岩浆同化混染和岩浆后期热液进行镁质交代作用的结果, 其原岩都是辉长岩。

f、岩体与灰岩发生接触交代作用, 生成矽卡岩—蛇纹透闪岩、或者生成碳酸盐混染蛇纹岩。

④岩体的内部构造

a、原生构造: 洛绒岩体由于遭受全蛇纹石化和铁菱镁滑石岩化作用, 部分原岩不易恢复, 因此, 原生流动构造不明显, 仅见俘掳体的产状与岩体的产状基本一致, 并随岩体的产状变化而变化。另据似脉铬铁矿条和控矿裂隙, 可将原生节理分五组: 似层状节理, 产状倾向 56° , 倾角 72° 左右; 走向节理, 产状倾向 203° , 倾角 20° 左右; 横张节理, 产状倾向 131° , 倾角 71° 左右; 斜张节理, 产状倾向 120° , 倾角 56° 左右; 斜节理, 产状倾向 186° , 倾角 43° 左右。

法					$\frac{\text{MgO}}{(\text{Fe}_2\text{O})}$	备 注
a'	t	Cr	s	b'		
7.2	0.1	0	0		9.4	
0	0.1	0.6			10.9	
1.2	0.1	0.6	0.3		9.0	
—	0.1	1.1	0.2		9.7	
3.0	0.1	0.6	0.1		9.5	
0.9	0.1	0.9	0.3		10.4	
						岩体与灰岩的同化混染带, 含较多的方解石。
						岩体与灰岩的同化混染带, 含较多的方解石。
						岩体与灰岩的同化混染带, 含较多的方解石。
10.0	0.2	0.7	0.5		4.1	单辉橄榄岩—辉长岩杂岩, 按氧法原理恢复原岩, 含长石2.9%
10.0	0.3	0.8	0.5		7.0	单辉橄榄岩—辉长岩杂岩, 按氧法原理恢复原岩, 含长石11.3%
10.0	0.3	0.6	0.3		7.5	单辉橄榄岩—辉长岩杂岩, 按氧法原理恢复原岩, 含长石22.0%
10.0	0.4	0.8	0.2	10.7	5.4	单辉橄榄岩—辉长岩杂岩, 按氧法原理恢复原岩, 含长石80.5%
10.0	7.3	0	0	16.5	0.85	

f'—组成辉石和橄榄石的Fe、Mg原子数中, Fe的数量。m'+f'=100

a'—辉石的Si、Al络阴离子中, Al的数量 (a'≤10, 剩余的Al计算斜长石)。

t—Ti矿化度。t=Ti (原子)/Si (原子) ×100

Cr—Cr矿化度。Cr=Cr (原子)/Si (原子) ×100

S—S矿化度。S=S (原子)/Si (原子) ×100

b'—组成造岩矿物后剩余的阳离子数。b'=b' (原子)/Si (原子) ×100

b、后生构造: 岩体的后生节理比较发育, 最常见的有三组: 产状为倾向210—240°, 倾角40—30°; 倾向10—50°, 倾角40—70°; 倾向270—330°, 倾角30—50°。断裂构造以走向断层为主, 一般走向320°左右, 倾向北东或南西, 倾角50—70°。一般规模都小, 通常不超出岩体分布范围, 对岩体和矿体的连续性没有明显的破坏。

⑤岩体的分异特点

岩体主要由斜辉辉橄榄岩组成, 有一定数量的斜辉橄榄岩, 而斜辉橄榄岩在大面积的斜辉辉橄榄岩中呈大小不等的异离体, 二者的含量无论在地表或深部都没有明显的变化, 岩石化学特征的差异性不显著, 岩体的分异不明显。

⑥岩石的蚀变特点

a、岩体与围岩的接触变质和蚀变: 岩体与辉绿岩、干枚岩等富铝的岩石接触。往往使围岩绿泥石化、次闪石化以及滑石化。蚀变带宽2—4米; 岩体与岩枝间的灰岩凸镜体接触, 形成蚀变灰岩, 或者生成矽卡岩—蛇纹透闪岩和碳酸盐混染的蛇纹岩; 岩体与辉长岩接触产生强烈的蛇纹石化、绿泥石化、次闪石化和绿帘石化, 变成“单辉橄榄岩”—辉长岩杂岩。

叶青超基性岩体岩

样品编号	岩石名称	采样位置	化 学							
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	F ₂ O	MnO	CoO
D 1Σ	含辉纯橄岩		41.37	0.04	0.48	0.63	2.49	3.75	0.094	0.015
05	含辉纯橄岩		36.08	0.14	4.35	0.79	4.84	3.78	0.062	0.012
02	斜辉辉橄岩		36.00	0.06	1.71	0.79	6.06	5.40	0.079	0.016
03	斜辉橄岩		37.64	0.10	2.86	0.62	0.09	9.34	0.076	0.015
04	铁菱镁滑石岩		33.30	0.07	1.33	1.23	1.57	6.89	0.142	0.012
D06Σ	斜辉辉橄岩	Cr13	38.69	0.125	3.77	0.60	5.02	4.97	0.054	
07	绿泥石化辉长岩	Cr13	35.44	0.260	15.12	0.31	0.82	5.47	0.210	
08	辉长岩		46.49	0.245	16.54	0.16	1.18	5.21	0.070	

叶青超基性岩体岩

样品编号	A.H.查瓦里茨基法								自					
	s	a	c	b	m'	f'	c' (a ⁺)	Q	ac	x	y	z	m'	f'
D01Σ	40.1	0	0.3	59.6	91.7	8.2	0.1	-20.1	—	1.2	33.9	64.9	92.1	7.9
05	35.1	0.1	0.1	64.7	82.7	10.1	(7.2)	-30.1	—	—	23.9	76.1	89.4	10.6
02	35.4	0.5	0.1	64.0	84.7	14.0	(1.3)	-30.3	—	1.7	12.5	85.8	86.1	13.9
03	38.4	0.1	1.1	60.8	85.0	13.1	(1.9)	-25.3	—	3.8	28.7	67.5	86.9	13.1
04	36.9	0.1	0.8	62.2	84.4	12.5	3.1	-27.2	—	8.8	10.7	80.5	87.7	12.3
D06Σ	38.5	0	0.8	60.7	82.4	13.1	(4.5)	-23.8	0.6	2.9	36.2	60.3	86.6	13.4
07	41.5	0.1	10.4	48.0	76.3	13.1	10.6	-30.2	21.1	27.4	—	51.5	85.9	14.1
08	53.8	6.1	8.2	31.9	56.0	18.8	25.2	-12.8	35.1	48.7	—	16.2	80.0	20.0

b、岩体的自热液蚀变作用，蛇纹石化作用是岩体最常见的蚀变作用，岩石全蛇纹石化以后，除残留少量附生铬尖晶石残晶外，仅见斜方辉石假像—绢石；另外铁菱镁滑石岩化作用也是主要蚀变作用之一，岩石铁菱镁滑石岩化以后，生成主要由滑石和铁菱镁矿组成的滑镁岩。滑镁岩中的铁主要是二价形式赋存于铁菱镁矿中，而不是以尘状磁铁矿的形式存在，这就说明滑镁岩化可能发生在蛇纹石化之前。另一方面，滑镁岩中局部又见滑镁岩化的石棉脉，这又说明蛇纹石化在先，滑镁岩化在后。由此看来，滑镁岩化时间较长，蛇纹石化之前和之后都可以产生滑镁岩化作用。

(2) 叶青岩体

①岩体规模、形态和产状：叶青岩体侵入于叶青背斜的轴部，岩体走向315°左右，长4500米，宽140—380米，北西段地势高，岩体倾向南西，倾角45—80°。因此，在横剖面透视图上，岩体呈“牛鞭状”。其北东侧有少量顺层岩枝。

②岩体类型及岩石成分：岩体为斜辉辉橄岩—斜辉橄岩型，含少量的“含辉纯橄岩”。

石 化 学 成 分 表

表10—3

成 分 (%)										
NiO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	烧失量	合 计
0.159	37.77	0.36	0.038	0.002	0.002	0.92	0.18	11.44		99.77
0.160	36.79	0.06	0.056	0.040	0.023	0.08	0.18	11.98		99.423
0.321	36.78	0.49	0.063	0.045	0.026	0.46	0.84	12.22		101.36
0.212	34.43	1.05	0.070	0.037	0.016	0.54	1.54	11.47		100.106
0.205	31.77	2.32	0.085	0.037	0.016	0.08	13.04	2.01		94.107
0.299	33.65	0.82	0.04	0.01	0.002		1.14		11.39	
0.051	20.90	12.30	0.09	0.01	0		0.03		8.79	
0.032	10.38	13.09	2.65	0.12	0		0.03		4.40	

石 化 学 特 征 表

表10—4

拟 法					MgO (FeO)	备 注
a'	t	Cr	s	b'		
		1.3	1.6		11.1	a"48, 过剩的铝, 因无钙不能组成长石, 反映同化混染特征。
10.0	0.3	1.6	0.2		8.0	
0.7	0.2	1.7	1.0		6.0	
9.3	0.2	1.2	0.3		6.5	
—	0.2	3.8	0.2		7.1	
10.0	0.2	1.2			6.3	同化混染带中的辉橄岩, 按氧法原理恢复原岩, 含斜长石2.0%。
10.0	0.5	0.7		30.3	5.7	同化混染带中的辉长岩, 按氧法原理恢复原岩, 含斜长石47.7%。
10.0	0.4	0.3		2.4	3.0	未同化混染的辉长岩, 按氧法原理恢复原岩, 含斜长石61.2%。

a、“含辉纯橄岩”：深绿至灰绿色，网格状结构，块状构造。主要由纤维蛇纹石和叶蛇纹石组成，含绢石小于5%，铬尖晶石2—4%，以及少量绿泥石、碳酸盐和尘状磁铁矿。主要分布于岩体南东段的岩体边缘。据“含辉纯橄岩”的化学成份，按氧法原理恢复原岩，相当于含辉石24—44%（见图10-3，表10-4）的斜辉辉橄岩和橄榄岩。因此，它们实际上是难于恢复原岩的斜辉辉橄岩和斜辉橄榄岩。

b、斜辉辉橄岩：深灰绿色，假斑状结构和嵌晶结构，块状构造。含蛇纹石25—85%，滑石0—45%，绿泥石2—15%，碳酸盐0—45%，绢石5—25%，附生铬尖晶石1—3%，以及少量硫化物和尘状磁铁矿。辉橄岩比较集中地分布于岩体的南东段。

c、斜辉橄榄岩：深灰绿色假斑状结构，块状构造。其矿物成分与辉橄岩相似，唯绢石含量稍高。橄榄岩主要分布于岩体北西段。

d、铁菱镁滑石岩：黄褐色，粒状鳞片变晶结构，块状构造。含绢石50—70%，铁菱镁矿25—50%，附生铬尖晶石1—2%，分布于岩体中段的上部。

e、绿泥石化辉长岩：灰绿色，粗晶—伟晶结构，鳞片变晶结构，块状构造。基本

上由绿泥石组成，部分保留辉石和长石假像，呈俘掳体分布于辉橄岩中。

③岩石化学特征

据11件岩石全分析计算结果（表10-3、表10-4），叶青岩体与一般镁质超基性岩体比较，其化学成分有以下三大特点：

a、 Cr_2O_3 含量偏高，为0.62—0.79%。

b、含 Al_2O_3 ，高达1.33—4.35%，远远高于 Cr_2O_3 的含量。

c、镁铁比值变化大，为6.2—11.1，镁铁比值的高低与岩石所处地质环境以及产生同化混染作用有关，因此，叶青岩体仍属镁质超基性岩体，其原始岩浆的镁铁比值为11.1左右。

④岩体的原生构造

岩体内的岩相、铬铁矿条和捕掳体的定向排列比较明显，其产状与岩体产状基本一致。原生节理以似层状节理为主，横节理次之，有少量斜节理。

⑤岩体分异特点

根据岩体的岩相分布，叶青岩体略具重力分异，由上而下分为两个岩相带，斜辉橄橄榄岩相带，位于岩体的北西段，岩相以橄榄岩和铁菱镁滑石岩为主，有少量辉橄岩，以边缘成矿为主，但矿化规模极小；斜辉辉橄岩—斜辉辉橄岩相带，位于岩体南东段，主要由斜辉辉橄岩和铁菱镁滑石岩组成，有一定数量的斜辉橄橄榄岩，除边缘矿化外，岩体中部有规模稍大的就地分异的矿群。

⑥岩体蚀变作用

叶青岩体的主要蚀变作用为全蛇纹石化和铁菱镁滑石岩化，绿泥石化仅见于岩体与辉长岩的同化混染带中。

铁菱镁滑石岩主要位于岩体的中段和上部；蛇纹石化超基性岩位于岩体北西、南东两端，相当于岩体下部，显出明显的蚀变分带现象；上部铁菱镁滑石岩化、下部蛇纹石化。

（3）得剥岩体

得剥岩体位于洛绒岩体北西相距约2600米处，沿315—320°方向延伸，长9200米，宽100米左右，倾向北东，倾角40—50°，与围岩走向呈10—15°交角。岩体沿走向膨缩显著，其南端两侧各有一条小岩枝。

岩体主要由斜辉辉橄岩组成，约占岩体面积90%以上，夹少量斜辉橄橄榄岩异离体。岩体两端岩石除铁菱镁滑石岩化外，余者全蛇纹石化。

（二）铬铁矿地质

在叶青—洛绒岩群中发现铬铁矿矿体和矿化总共34处，其中叶青岩体18个铬铁矿体（群）；洛绒岩体发现16个矿体（群）。根据它们产出的部位和矿体地质特征，归纳为三类：岩体内的块状铬铁矿体；岩体内的浸染状铬铁矿体；岩体围岩中的铬铁矿体。

1. 岩体内的块状铬铁矿体

（1）铬铁矿体的分布

块状铬铁矿体只见于洛绒岩体中，而除洛绒岩段的1号矿体外，又较集中分布于伊柯岩段的南北两端和岩体膨大部位由宽变窄的地段。矿体在平面上呈雁行状左列或右

列，在剖面上呈叠瓦状排列（图10-4）。

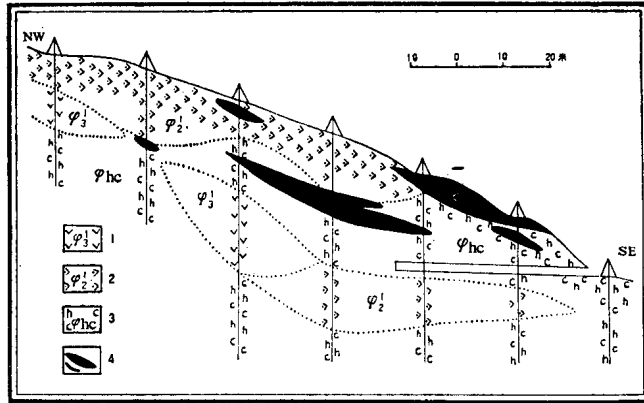


图 10-4 Cr₉矿群纵剖面示意图

1.斜辉橄橄榄岩 2.斜辉辉橄岩 3.铁菱镁滑石岩 4.块状铬铁矿体

(2) 铬铁矿体规模

矿体规模一般不大，长多为 1.4—10 米。厚 0.37—0.74 米，只有 Cr₉—1 规模较大，长 35 米，厚 2.81 米。矿体延深约等于走向长度的二分之一或四分之一。

(3) 铬铁矿的形态、产状、与围岩的接触关系

矿体形态主要为凸镜状、脉状和复合脉状。矿体边界明显受原生节理控制。控矿节理有五组：①产状为倾向 56° 倾角 72°；②倾向 203°；倾角 20°；③倾向 120°，倾角 56°；④倾向 186°，倾角 43°；⑤倾向 131°，倾角 71°。为主要控矿节理。

矿体的近矿围岩为铁菱镁滑石岩，接触关系清楚，两者之间常有几至 10 余厘米的绿泥石外壳。

(4) 矿石的结构、构造及物质成分

① 矿石的结构

中粗粒一半自形它形晶结构：粒径 0.5—5 毫米，彼此呈半自形或它形镶嵌。铬尖晶石呈淡红棕色，颗粒之间为绿泥石。

糜棱结构、斑状压碎结构：在外应力作用下，被挤压碎裂成不等粒的糜棱状，形成糜棱结构。破碎程度较弱者，则为角砾大小不等的斑状压碎结构（图版 I 10-2, I 10-3）。

② 矿石构造

致密块状构造：这是块状铬铁矿的主要构造，矿石中常有绿泥石细脉穿插。

瘤状构造：铬尖晶石集合体呈球形或椭圆形矿瘤，直径 0.2—1 厘米。矿瘤密度增大，则逐渐过渡为致密块状（图版 I 10-4）。

③ 矿石的物质成分

矿物成分：金属矿物主要为铬尖晶石，含量一般为 90—95%，另含微量镍黄铁矿、黄铁矿和磁铁矿。脉石矿物主要为绿泥石。

化学成分：据矿石化学分析资料（表 10-5），块状铬铁矿含 Cr₂O₃ 30.99—44.26%，Al₂O₃ 13.60—24.35%，Fe₂O₃ 2.81—6.20%，FeO 7.32—13.89%，SiO₂ 4.97—7.48%。铬铁比值 2.67—3.72。

④ 铬尖晶石化学成分

各岩相中的附生铬尖晶石蚀变强烈，采样后选不出单矿物。造矿铬尖晶石的化学成分和类型列于表10-5图10-5中。

造矿铬尖晶石的单矿物和矿石全分析资料按原生矿物法计算结果，在铬尖晶石的基础晶胞中含 $\text{Cr}^{3+} 8.4-9.1$ ， $\text{Al}^{3+} 6.8-7.3$ ， $\text{Fe}^{3+} 0.1-0.8$ ， $\text{Fe}^{2+} 1.9-2.4$ ， $\text{Mg}^{2+} 5.6-6.1$ ，矿石的 Cr/Al （原子）比值 $1.06-2.23$ ，造矿铬尖晶石类型均属铝铬铁矿。

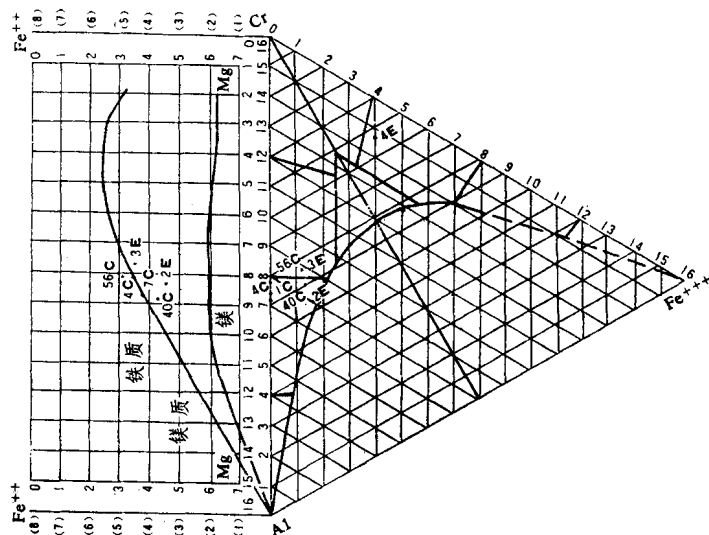


图 10-5 叶青岩体铬尖晶石成分图解（据H·B·巴甫洛夫法修改）

2. 岩体内的浸染状铬铁矿体

(1) 铬铁矿体的分布

产于岩体内的浸染状铬铁矿体和矿化点，全区共发现21处，主要分布于叶青岩体中，洛绒岩体仅见3处。除叶青Cr18矿群位于岩体南段膨大部位的中部外，其它主要分布于岩体边缘。

(2) 铬铁矿体的规模

浸染状铬铁矿体的规模都很小，矿群由几个至100余个矿条组成，只有叶青的Cr18矿群规模稍大，长15.5米，厚0.3—2米，斜深3.8米。

(3) 铬铁矿体的形态、产状、与围岩的接触关系

矿体形态主要为透镜状和似脉状。其产状常与岩体边界产状一致。仅部分似脉状矿条与之斜交，呈30—40°的交角，显示受裂隙控制的特点，而且矿石越富，矿体与矿条受裂隙控制越明显。

矿体的近矿围岩主要是斜辉辉橄岩和斜辉橄橄榄岩，以及铁菱镁滑石岩。呈渐变过渡关系，部分稠密浸染状矿石组成的矿体为突变过渡关系。

(4) 矿石的结构、构造和物质成分

① 矿石结构