

苏联高等学校教学用书

矿体几何学

П. А. 雷若夫 著

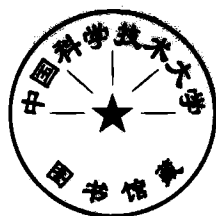
地质出版社

礦体几何学

П. А. 雷若夫著

楊善慈 朱曉嵐等譯

苏联高等教育部審定作为礦山測量專業教學用書



地質出版社

本書闡述了礦床幾何制圖及地質礦山測量機構用以解決許多問題的幾何方法的理論與實踐，敘述了固體礦產儲量計算與分類的方法及確定礦產在採掘時的損失量與貧化率的方法。

岩層的褶皺變動與斷裂變動的問題和對這些變動的研究、測量並將其描繪在礦山測量平面圖上的方法以及礦體移動部分的探尋方法等，也在本書里都作了研究。

本書還提供了或然率論與數理統計學的原理在解決地質礦山測量問題之中的應用。

本書供礦業大學礦山測量專業礦體幾何學課程作教材之用，亦可作為礦山測量工作人員的手冊。

全書共有五篇，緒論、第一篇第一章、第二篇、第四篇由中南礦冶學院採礦系測量教研室楊善慈同志譯出，劉延伯同志參加部分緒論翻譯工作；第一篇第二、三兩章、第三篇由地質出版社張懷素、夏文豹、孔亮志、王同善、孫永濱同志譯出，楊善慈同志校對；第五篇由北京礦業學院採礦系礦山測量教研室朱曉嵐同志譯出。

矿 体 几 何 学

著 者 П. А. 雷 若 夫

譯 者 楊 善 慈、朱 曉 嵐 等

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號
北京市書刊出版業營業許可證出字第050號

發行者 新 華 書 店

印刷者 國家建設委員會印刷廠

北京朝內大街甲40號

編 輯：韓 會 林 技術編輯：李 璧 如

校 對：白 叔 鈞

印數(京)5,781—7,790冊 1956年9月北京第1版

定價(10)3.40元 1957年1月第2次印刷

開本33.5"×46"1/32 印張20 $\frac{1}{2}$ 插頁6

字數：545,000字

目 錄

原序.....	9
緒論.....	11
§ 1. 礦体几何学的内容及其对礦業的意义	11
§ 2. 礦体几何学的发展簡史	24
緒論参考文献	35
第一篇 礦体几何学与礦床几何測量的理論基礎	
第一章 研究的对象和地球化学場的几何分析	37
§ 3. 研究的对象	37
§ 4. 地球化学場及其几何分析	40
第二章 地形式曲面数学演算的理論与实践.....	50
§ 5. 总論	50
§ 6. 地形式曲面的加法	53
§ 7. 地形式曲面的減法	55
§ 8. 地形式曲面的乘法和取对数	57
§ 9. 地形式曲面的除法	60
§ 10. 地形式曲面的乘方	62
§ 11. 地形式曲面的微分和積分	64
第三章 或然率論与数理統計学原理在解决礦体几何学問題中的应用	69
§ 12. 总論	69
§ 13. 基本概念和術語	73
§ 14. 平均数	80
§ 15. 偶然抽样	88
§ 16. 平均数(大数)定律	101
§ 17. 計算統計总体指标时所用的矩量法	115
§ 18. 抽样資料的誤差	117
§ 19. 变異数分析和相关分析的概念	131

§ 20. 科尔莫果罗夫院士的配合准则	150
第一篇参考文献	153

第二篇 礦床几何測量總論

第四章 礦体的產狀要素及其确定	154
-----------------------	-----

§ 21. 概論	154
§ 22. 產狀要素的直接确定 (測定) 法	156
§ 23. 礦層走向和傾斜角的間接确定法	162
§ 24. 礦体厚度和產狀深度及其确定方法	176

第五章 鑽孔中心線的測定	182
--------------------	-----

§ 25. 概論	182
§ 26. 測定鑽孔中心線傾斜角的儀器	185
§ 27. 測定鑽孔中心線的傾斜角和方位角的儀器	188
§ 28. 鑽孔與礦体交点坐標的确定	193
§ 29. 鑽孔的歪斜	195
§ 30. 產狀要素根据岩心的确定	201
§ 31. 產狀要素根据三个鑽孔的确定	201

第六章 礦床的形狀和產狀的几何測量	204
-------------------------	-----

§ 32. 几何測量的一般概念及其分类	204
§ 33. 礦体底板面和頂板面的等截曲線	207
§ 34. 礦体產狀的等深線	222
§ 35. 礦体的等厚線	226
§ 36. 岩層的变形等值線	233

第七章 礦產質量性質的几何測量	242
-----------------------	-----

§ 37. 概論	242
§ 38. 沿探坑的礦產性質數值的分佈曲線	245
§ 39. 沿探線礦產某性質的平均值的分佈曲線	249
§ 40. 投影在水平面上的整个礦体的性質數值等值線的繪制	251
§ 41. 礦体的各水平截面中礦產物理化学性質數值等值線的繪制	253
§ 42. 投影在垂直平面上的礦体物理化学性質數值等值線的繪制	259
§ 43. 垂直断面上礦產物理化学性質數值等值線的繪制	260
§ 44. 投影在傾斜平面上的礦体組份平均品位等值線的繪制	261
§ 45. 組份品位極不均勻的礦床的組份分佈几何形狀的确定	263

§ 46. 結論	279
第二篇参考文献	283
第三篇 岩層的褶皺与变位的几何学	
第八章 岩層的褶皺	284
§ 47. 概論	284
§ 48. 褶皺的產狀要素和形狀	286
§ 49. 褶皺的描繪	295
§ 50. 根据露头綜合体繪制礦層層面等高線平面圖	301
§ 51. 礦層並列生成时根据詳細勘探礦層的平面圖繪制少許勘探礦層面的等高 線平面圖	305
§ 52. 褶皺構造立体圖的繪制法	311
第九章 变位(断裂)	313
§ 53. 变位的概論	313
§ 54. 断裂的分类法	319
§ 55. 列昂托夫斯基教授的分类法	321
§ 56. 巴烏曼教授的分类法	325
§ 57. 烏索夫院士和莫尔恰諾夫教授的分类法	330
§ 58. 索波列夫斯基教授的分类法	335
§ 59. 礦層(礦脈)平面和斷層裂縫平面的交錯角要素和產狀要素之間的函数 关系	346
§ 60. 根据測得的礦層和斷層裂縫產狀要素以确定断裂要素的圖解法	352
§ 61. 断裂圖的編繪	358
§ 62. 断裂觀測的整理与繪圖	363
§ 63. 礦体移动部分的勘探及对移动翼开掘坑道的問題	371
第三篇参考文献	379
第四篇 某些礦山測量問題用几何法的解决	
§ 64. 概論	381
第十章 提升井筒建井位置的選擇	382
§ 65. 問題的實質和原始資料	382
§ 66. 沿平巷的搬运工作量的分析及其随建井位置的变化	385
§ 67. 沿石門的搬运工作量及其随建井位置而產生的变化以及沿石門与 沿平巷的搬运工作量的联合計算	393

§ 68. 井筒掘鑿費隨井筒坐標（建井位置）的變動而引起的變化	396
§ 69. 沿井筒的提升工作量及其隨建井位置的變動而引起的變化	398
§ 70. 礦產井下運輸、沿井提升和井筒掘鑿費變化的聯合計算	400
§ 71. 沿井下水平道路至工地的人員運送費	401
§ 72. 礦井通風費及其隨建井位置而產生的變化	402
§ 73. 充填運輸費	412
§ 74. 已研究的各因素的聯合計算	413
第十一章 探礦與勘探工程設計中的某些問題的解決	414
§ 75. 根據已知剝土厚度與礦體厚度之比確定露天開採邊界	414
§ 76. 作為合理計劃礦產採掘根據的礦床幾何圖（平面圖）	415
§ 77. 潛藏的地形式曲面的詳細勘探法	417
§ 78. 到達礦體與沿礦體坑道的設定	425
(a) 到達礦體的坑道的設定	426
(б) 沿礦體坑道的設定	431
第四篇參考文獻	432
第五篇 礦產儲量計算及其變動的統計	
第十二章 固體礦產儲量的分類	433
§ 79. 概述	433
§ 80. 儲量按其可信程度和準備開採程度的分類	435
(a) 固體礦產儲量按其研究程度的分類	435
(б) 儲量按其準備開採程度的分類	439
第十三章 計算儲量的基本參數及其確定	441
§ 81. 概述	441
§ 82. 礦體邊界的圈定	442
§ 83. 計算儲量時面積的測定	449
§ 84. 平均厚度的測定及其誤差	453
§ 85. 礦產容重的測定	455
§ 86. 組份品位的測定	458
第十四章 固體礦產儲量的計算方法	478
§ 87. 實際工作中所採用的五種儲量計算法	478
§ 88. 算術平均法	479
(a) 和數法	479

(б)地質塊段法	483
(в)開採塊段法	485
(г)等高線法	488
(и)地形式曲面和一水平面所圍定的物體體積的計算法	497
(е)索波列夫斯基教授的體積方格法	506
§ 89. 索波列夫斯基教授的等值線法	511
§ 90. 剖面法	518
§ 91. 鮑爾迪列夫教授的多角形法	527
§ 92. 三角形法	532
§ 93. 儲量計算的綜合法和統計法	534
§ 94. 計算固體礦產儲量時各種不同方法的運用	534
(а)礦產儲量的全面計算(或重算)	535
(б)礦產儲量的實際平衡計算	536
(в)根據準備開採程度計算作為確定開採時礦產的損失量和貧化率的 各品級工業儲量	537
第十五章 用各種方法算得儲量計算誤差的確定	537
§ 95. 概述	537
§ 96. 用算術平均法算得的儲量誤差和或然率	539
§ 97. 用塊段法算得的儲量誤差和或然率	546
§ 98. 用等值線法算得的儲量誤差和或然率	547
§ 99. 用剖面法算得的儲量誤差的計算	549
§100. 用多角形法和三角形法算得的儲量誤差和或然率	552
第十六章 開採時礦產損失量和貧化率的確定和儲量變動的統計	557
§101. 概述	557
§102. 開採時的礦產損失量	559
§103. 損失量的類型	562
§104. 損失量和貧化率的確定和統計	565
§105. 損失量的定額	571
§106. 作為計算損失量和貧化率的基本參數的確定	576
§107. 對分別確定每一工作面、每一塊段、每一區段和每種開採方法的 貧化率的意見	587
§108. 露天煤礦中損失量的計算	591

§109. 金屬露天礦的損失量和貧化率	599
I 損失量的分類	599
A. 數量損失量	599
B. 質量損失量	601
II 金屬露天礦中損失量和貧化率的確定	602
第五篇參考文獻	604
結論	606
附錄 1 煤炭工業部所屬企業儲量變動和損失量計算表	609
附錄 2 有色金屬工業部所屬企業採用的礦產儲量變動計算表	627
附錄 3 儲量計算資料的裝訂	634
俄中名詞對照表	642

礦 体 几 何 学

П. А. 雷若夫著

楊善慈 朱曉嵐等譯

苏联高等教育部審定作为礦山測量專業教學用書

地質出版社

本書闡述了礦床幾何制圖及地質礦山測量機構用以解決許多問題的幾何方法的理論與實踐，敘述了固體礦產儲量計算與分類的方法及確定礦產在採掘時的損失量與貧化率的方法。

岩層的褶皺變動與斷裂變動的問題和對這些變動的研究、測量並將其描繪在礦山測量平面圖上的方法以及礦體移動部分的探尋方法等，也在本書里都作了研究。

本書還提供了或然率論與數理統計學的原理在解決地質礦山測量問題之中的應用。

本書供礦業大學礦山測量專業礦體幾何學課程作教材之用，亦可作為礦山測量工作人員的手冊。

全書共有五篇，緒論、第一篇第一章、第二篇、第四篇由中南礦冶學院採礦系測量教研室楊善慈同志譯出，劉延伯同志參加部分緒論翻譯工作；第一篇第二、三兩章、第三篇由地質出版社張懷素、夏文豹、孔亮志、王同善、孫永濱同志譯出，楊善慈同志校對；第五篇由北京礦業學院採礦系礦山測量教研室朱曉嵐同志譯出。

矿 体 几 何 学

著 者 П. А. 雷 若 夫

譯 者 楊 善 慈、朱 曉 嵐 等

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可證出字第050号

發行者 新 華 書 店

印刷者 國家建設委員會印刷廠

北京朝內大街甲40号

編 輯：韓 会 林 技術編輯：李 璧 如

校 對：白 叔 鈞

印數(京)5,781—7,790册 1956年9月北京第1版

定價(10)3.40元 1957年1月第2次印刷

開本33.5"×46"1/32 印張20 $\frac{1}{2}$ 插頁6

字數：545,000字

目 錄

原序.....	9
緒論.....	11
§ 1. 礦体几何学的内容及其对礦業的意义	11
§ 2. 礦体几何学的发展簡史	24
緒論参考文献	35
第一篇 礦体几何学与礦床几何測量的理論基礎	
第一章 研究的对象和地球化学場的几何分析	37
§ 3. 研究的对象	37
§ 4. 地球化学場及其几何分析	40
第二章 地形式曲面数学演算的理論与实践.....	50
§ 5. 总論	50
§ 6. 地形式曲面的加法	53
§ 7. 地形式曲面的減法	55
§ 8. 地形式曲面的乘法和取对数	57
§ 9. 地形式曲面的除法	60
§ 10. 地形式曲面的乘方	62
§ 11. 地形式曲面的微分和積分	64
第三章 或然率論与数理統計学原理在解决礦体几何学問題中的应用	69
§ 12. 总論	69
§ 13. 基本概念和術語	73
§ 14. 平均数	80
§ 15. 偶然抽样	88
§ 16. 平均数(大数)定律	101
§ 17. 計算統計总体指标时所用的矩量法	115
§ 18. 抽样資料的誤差	117
§ 19. 变異数分析和相关分析的概念	131

§ 20. 科尔莫果罗夫院士的配合准则	150
第一篇参考文献	153

第二篇 礦床几何測量總論

第四章 礦体的產狀要素及其确定	154
-----------------------	-----

§ 21. 概論	154
§ 22. 產狀要素的直接确定 (測定) 法	156
§ 23. 礦層走向和傾斜角的間接确定法	162
§ 24. 礦体厚度和產狀深度及其确定方法	176

第五章 鑽孔中心線的測定	182
--------------------	-----

§ 25. 概論	182
§ 26. 測定鑽孔中心線傾斜角的儀器	185
§ 27. 測定鑽孔中心線的傾斜角和方位角的儀器	188
§ 28. 鑽孔與礦体交点坐標的确定	193
§ 29. 鑽孔的歪斜	195
§ 30. 產狀要素根据岩心的确定	201
§ 31. 產狀要素根据三个鑽孔的确定	201

第六章 礦床的形狀和產狀的几何測量	204
-------------------------	-----

§ 32. 几何測量的一般概念及其分类	204
§ 33. 礦体底板面和頂板面的等截曲線	207
§ 34. 礦体產狀的等深線	222
§ 35. 礦体的等厚線	226
§ 36. 岩層的变形等值線	233

第七章 礦產質量性質的几何測量	242
-----------------------	-----

§ 37. 概論	242
§ 38. 沿探坑的礦產性質數值的分佈曲線	245
§ 39. 沿探線礦產某性質的平均值的分佈曲線	249
§ 40. 投影在水平面上的整个礦体的性質數值等值線的繪制	251
§ 41. 礦体的各水平截面中礦產物理化学性質數值等值線的繪制	253
§ 42. 投影在垂直平面上的礦体物理化学性質數值等值線的繪制	259
§ 43. 垂直断面上礦產物理化学性質數值等值線的繪制	260
§ 44. 投影在傾斜平面上的礦体組份平均品位等值線的繪制	261
§ 45. 組份品位極不均勻的礦床的組份分佈几何形狀的确定	263

§ 46. 結論	279
第二篇参考文献	283

第三篇 岩層的褶皺与变位的几何学

第八章 岩層的褶皺	284
§ 47. 概論	284
§ 48. 褶皺的產狀要素和形狀	286
§ 49. 褶皺的描繪	295
§ 50. 根据露头綜合体繪制礦層層面等高線平面圖	301
§ 51. 礦層並列生成时根据詳細勘探礦層的平面圖繪制少許勘探礦層面的等高 線平面圖	305
§ 52. 褶皺構造立体圖的繪制法	311
第九章 变位(断裂)	313
§ 53. 变位的概論	313
§ 54. 断裂的分类法	319
§ 55. 列昂托夫斯基教授的分类法	321
§ 56. 巴烏曼教授的分类法	325
§ 57. 烏索夫院士和莫尔恰諾夫教授的分类法	330
§ 58. 索波列夫斯基教授的分类法	335
§ 59. 礦層(礦脈)平面和斷層裂縫平面的交錯角要素和產狀要素之間的函数 关系	346
§ 60. 根据測得的礦層和斷層裂縫產狀要素以确定断裂要素的圖解法	352
§ 61. 断裂圖的編繪	358
§ 62. 断裂觀測的整理与繪圖	363
§ 63. 礦体移动部分的勘探及对移动翼开掘坑道的問題	371
第三篇参考文献	379

第四篇 某些礦山測量問題用几何法的解决

§ 64. 概論	381
第十章 提升井筒建井位置的選擇	382
§ 65. 問題的實質和原始資料	382
§ 66. 沿平巷的搬运工作量的分析及其随建井位置的变化	385
§ 67. 沿石門的搬运工作量及其随建井位置而產生的变化以及沿石門与 沿平巷的搬运工作量的联合計算	393

§ 68. 井筒掘鑿費隨井筒坐標（建井位置）的變動而引起的變化	396
§ 69. 沿井筒的提升工作量及其隨建井位置的變動而引起的變化	398
§ 70. 礦產井下運輸、沿井提升和井筒掘鑿費變化的聯合計算	400
§ 71. 沿井下水平道路至工地的人員運送費	401
§ 72. 礦井通風費及其隨建井位置而產生的變化	402
§ 73. 充填運輸費	412
§ 74. 已研究的各因素的聯合計算	413
第十一章 探礦與勘探工程設計中的某些問題的解決	414
§ 75. 根據已知剝土厚度與礦體厚度之比確定露天開採邊界	414
§ 76. 作為合理計劃礦產探掘根據的礦床幾何圖（平面圖）	415
§ 77. 潛藏的地形式曲面的詳細勘探法	417
§ 78. 到達礦體與沿礦體坑道的設定	425
(a) 到達礦體的坑道的設定	426
(б) 沿礦體坑道的設定	431
第四篇參考文獻	432
第五篇 礦產儲量計算及其變動的統計	
第十二章 固體礦產儲量的分類	433
§ 79. 概述	433
§ 80. 儲量按其可信程度和準備開採程度的分類	435
(a) 固體礦產儲量按其研究程度的分類	435
(б) 儲量按其準備開採程度的分類	439
第十三章 計算儲量的基本參數及其確定	441
§ 81. 概述	441
§ 82. 礦體邊界的圈定	442
§ 83. 計算儲量時面積的測定	449
§ 84. 平均厚度的測定及其誤差	453
§ 85. 礦產容重的測定	455
§ 86. 組份品位的測定	458
第十四章 固體礦產儲量的計算方法	478
§ 87. 實際工作中所採用的五種儲量計算法	478
§ 88. 算術平均法	479
(a) 和數法	479

(б)地質塊段法	483
(в)開採塊段法	485
(г)等高線法	488
(и)地形式曲面和一水平面所圍定的物體體積的計算法	497
(е)索波列夫斯基教授的體積方格法	506
§ 89. 索波列夫斯基教授的等值線法	511
§ 90. 剖面法	518
§ 91. 鮑爾迪列夫教授的多角形法	527
§ 92. 三角形法	532
§ 93. 儲量計算的綜合法和統計法	534
§ 94. 計算固體礦產儲量時各種不同方法的運用	534
(а)礦產儲量的全面計算(或重算)	535
(б)礦產儲量的實際平衡計算	536
(в)根據準備開採程度計算作為確定開採時礦產的損失量和貧化率的 各品級工業儲量	537
第十五章 用各種方法算得儲量計算誤差的確定	537
§ 95. 概述	537
§ 96. 用算術平均法算得的儲量誤差和或然率	539
§ 97. 用塊段法算得的儲量誤差和或然率	546
§ 98. 用等值線法算得的儲量誤差和或然率	547
§ 99. 用剖面法算得的儲量誤差的計算	549
§ 100. 用多角形法和三角形法算得的儲量誤差和或然率	552
第十六章 開採時礦產損失量和貧化率的確定和儲量變動的統計	557
§ 101. 概述	557
§ 102. 開採時的礦產損失量	559
§ 103. 損失量的類型	562
§ 104. 損失量和貧化率的確定和統計	565
§ 105. 損失量的定額	571
§ 106. 作為計算損失量和貧化率的基本參數的確定	576
§ 107. 對分別確定每一工作面、每一塊段、每一區段和每種開採方法的 貧化率的意見	587
§ 108. 露天煤礦中損失量的計算	591

§109. 金屬露天礦的損失量和貧化率	599
I 損失量的分類	599
A. 數量損失量	599
B. 質量損失量	601
II 金屬露天礦中損失量和貧化率的確定	602
第五篇參考文獻	604
結論	606
附錄 1 煤炭工業部所屬企業儲量變動和損失量計算表	609
附錄 2 有色金屬工業部所屬企業採用的礦產儲量變動計算表	627
附錄 3 儲量計算資料的裝訂	634
俄中名詞對照表	642