

苏联河道水文地理踏勘规范

M. C. 普罗塔塞耶夫等著

水利出版社

本規範詳細地確定了河道勘察的方法和步驟，并对勘察資料的編寫、繪制、整理等工作作了明確具體的規定，因而它是從事河道水文地理勘察工作同志的指導性文件。

苏联河道水文地理踏勘规范

原 書 名: Наставление по рекогносцировочным
гидрографическим исследованиям рек
原 作 者: М. С. Протасьев и др.
原 出 版 处: Гидрометеиздат
原出版年份: 1949
譯 者: 水利部北京勘测設計院規範組
出 版 者: 水利出版社(北京和平門內北新華街 35 号)
北京市書刊出版業營業許可証出字第 080 号
印 刷 者: 水利出版社印刷厂(北京西城成方街 13 号)
發 行 者: 新華書店

160 千字 850×1168 1/32 开 插圖 3 6 6/16 印張
1956 年 4 月蚌埠第一版 1957 年 3 月北京第二次印刷 印数 3581—5580
統一書号 15047.11 定价 (10) 0.96 元

緒 言

本規範是將現行的“河道、湖泊和沼澤水文地理調查規範”中有关河道調查部分加以修訂和补充而編成的。

“河道、湖泊和沼澤水文地理調查規範”是 1944 年出版的，今天將其中的河道調查部分再版時，就有必要考慮和納入苏联水文氣象局最近几年內在調查河道水文地理的外業和內業工作方面所獲得的許多經驗。同時還採納了有关机关和团体提出的意見和建議。

本規範基本上沒有改變過去所確定的工作方針（河道調查工作仍具有踏勘性質），同時也補充了一些旨在進一步改進河道敘述資料的新要求。

本規範中對許多條例進一步加以肯定了，同時在前一版規範的某些章節中增加了踏勘工作的主要項目，對個別問題進行了更詳盡的敘述和說明，並增添了一些實例等。

此外，在本規範中還補增了：

（a）許多新章節：利用航空攝影測量資料來敘述河道，野外測定和測量的方法與步驟；地形圖的校對並在地形圖上繪制專門的內容；河道概述的編寫；固體徑流；附圖的繪制；河道敘述的審閱；在地形圖上量測河道長度和流域面積；河道名冊的編制和苏联河道的分幅編號等；

（6）技術文件的補充表式，整理經常水文觀測資料的表式等。

在河道敘述中所涉及的水文地理網在河道情況方面的資料整理方法，與編制“水文年鑑”時所採用的方法是相同的。提出的建議

尽量考虑了苏联河道的不同类型。

在文字叙述中并附有素描圖和略圖。

本“规范”应作为苏联水文气象局在河道水文地理查勘工作（外業和內業）方面的主要实际指南。但是却不应認為本规范已是有关此項調查工作唯一的尽善尽美的参考資料，同时，水文地理工作对某些專門問題和有关涉及水文学方面的專門問題仍須參閱一般的参考文献（見“主要的推荐文献一覽表”）。

本“规范”的編制和付印工作是由榮獲劳动紅旗勳章的國立水文研究所 M.C. 普罗塔塞耶夫和 B.C. 苏馬罗科夫兩人進行的。

“野外測定和測量的方法与步驟”，“地形圖的校对并在地形圖上繪制專門的內容”，“附圖的繪制”以及“在地形圖上量測河道長度和流域面積”等章是与 E.П. 孫科夫共同編寫的；“利用航空攝影測量資料來叙述河道”一章，是与 Д.М. 柯特理茨基編寫成的，Г.Р. 利黑脫查米尔也曾參加此項工作。

本“规范”由水文地理科学碩士 M.C. 普罗塔塞耶夫審閱。

目 錄

緒 言

河道叙述綱領

第一篇 外 業

第 一 章	總則	5
第 二 章	准备工作	9
第 三 章	利用航空攝影測量資料來叙述河道	10
第 四 章	河谷鄰近地区的踏勘	23
第 五 章	河谷的踏勘	27
第 六 章	河槽的踏勘	37
第 七 章	渡口和涉渡場的調查	45
第 八 章	河道建築物的調查	47
第 九 章	水情和冰情資料的搜集	50
第 十 章	水質資料的搜集	55
第 十 一 章	河道開發資料的搜集	56
第 十 二 章	野外測定和測量的方法与步驟	57
第 十 三 章	地形圖的校對并在地形圖上繪制專門的內容	69
第 十 四 章	繪圖和照像	71

第二篇 內 業

第 十 五 章	總則	72
第 十 六 章	河道概述的編制	73
第 十 七 章	河道逐段叙述的編制	78
	1. 河段長度, 集水面積, 主要支流	80
	2. 河谷鄰近地区	80

3.河谷.....	31
4.河灘.....	82
5.河槽.....	83
6.桥梁和渡口.....	88
7.涉渡場.....	89
8.水情.....	89
9.冰情.....	108
10.水質.....	110
11.河道開發情况.....	111
12.水文气象站和水文气象点.....	111
第十八章 附圖的繪制.....	111
第十九章 河道叙述的審閱.....	121
第二十章 在地形圖上量測河道長度和流域面積.....	123
第二十一章 河道名冊的編制.....	132
第二十二章 苏联河道的分幅編号.....	136
主要的参考文献一覽表.....	143

附 錄

I 表式.....	148
II 地球梯格面積表.....	171
III 河道建築物.....	173
IV 圖例.....	插圖
V 河道曲折的型式.....	182

河道叙述綱領

总 則

1. 本綱領是标准綱領。根据河道的形态特性和河道情况的特征、它的經濟意义、現有的和可能有的主要开发对象（航运、浮运、水能利用、灌溉、給水和漁業等）而編制的。本綱領中的个别章節，如果对该水物并不重要，則可簡略一些；相反地，如果对于它是主要的，則要尽量詳尽一些。例如，对于航运和浮运河道，則通航期間的河道情况应較其他河道說明得更詳細些；如果河道經常泛濫，則要特別注意洪水問題等。

对于國民經濟有特別重要意义的大河，它的叙述应按照專門的綱領進行，这种專門綱領可以以本“綱領”为基础再進一步加工而成，加工时必须考慮水物的經濟意义、开发情况以及它的研究情况。

2. 小河道的叙述按整条河道來編寫，較大的河道則分段編寫。

河道的分段根据河槽和河谷的形态和形态測量的差別（它們的性質、尺寸）以及河道情况的差別來進行。

3. 穩定河槽的水深按假定水位來計算（參閱§192）。

資料內容

A. 河道的一般資料

1. 河道名称、河道編號、行政区、河源和河口的經緯度、河長、集水面積、主要支流一覽表、踏勘时期、水文地理略圖。

2. 河道叙述，河道特性和河道情况（沿河的特點和变化）、水質、开发情况（有經濟意义的）。

3. 有关河道研究情况的資料——調查和勘测（勘测和調查的时間、执行机关、它們的性質和內容、資料的來源）。

4. 文献資料和档案資料（沿河的主要文献資料和档案資料一覽

表)。

附注：应具有河道的縱剖面圖。

B. 河道的逐段叙述

1. **河段的範圍** 河段編號、河段長度、該河段下游边界以上的集水面積、河道的主要支流。

附注：应具有河段的平面略圖。

2. **河谷的鄰近地区** 地形、植物、土壤、道路網和通行条件。

3. **河谷** 河谷的型式、寬度、縮狹和放寬的地方。谷坡的高度、外形、陡度、割裂程度、植物和土壤；台地的數量、台地在河道以上的高度、台坎的高度和陡度；台地的坡度（縱向的、橫向的）、寬度、割裂程度、植物和土壤。滑土、岩錐和地下水的出口。沿谷坡和谷底的道路。

附注：应具有河谷橫断面圖。

4. **河灘** 河灘的位置（在平面內和高程上）、寬度（最大、最小和一般的）、表面性質（地形、割裂程度）、植物和土壤。河灘的淹沒日期、淹沒深度和持續時間。各季的通行情况。

5. **河槽** 河槽的曲折程度和分汊程度。島嶼、汊道、支股、牛軛湖、浜。河槽生成物——深段、淺段、石灘、瀑布、砂洲、砂灘、砂咀。水面坡降。天然和人工的壅水。在深段、淺段以及个别地點和整个河段上的寬度、深度和流速（最大、最小和一般的）。河道的干涸（整个的或局部的）。河槽的不穩定性。河槽的雜草叢生程度和淤塞程度。河底的性質和土壤。河岸的高度、陡度、植物、土壤、破坏程度；河岸的堤防。

附注：应列有下述表格：“淺段和石灘名册”（特别是对于浮运和航运的河道），
“河寬、水深和流速資料”。

6. **桥梁和渡口** 地點。型式、材料和構造。尺寸——長度、寬度。載重量。上坡通路。

补充叙述：对于桥梁——跨數、跨寬、桥底在最高水位和低水

位（假定水位）以上的高度；对于渡口——通过河道所需的时间。

附注：桥梁的资料列于“桥梁名册”中。

7. 涉渡場 涉渡場的位置和形式。尺寸——長度、寬度。涉渡地段的最大水深和最大流速。河底的性質和土壤。上坡通路和下坡通路。適宜于涉渡的地點。

附注：涉渡場的资料列于“涉渡場名册”中。

8. 水情：

(a) **年水位过程** 年水位过程的基本特性。根据河道类型，各水位相位的主要特性：它們出現的平均日期和極限日期。洪水（降雨洪水和融雪洪水）的持續時間。高水位停駐的日期，漲水和退水的速度。

开朗河槽[●]上的河道断流和冬季的河道断流。發生冰塞和流冰堆積时的水位壅高。由于支流或干流而引起的壅水。河口的增水減水現象^②和漲落潮現象。天然和人工的調節以及河槽冲刷对水情的影响。通航期水位保証率。

附注：应列出下述表格：“特征水位”、“降雨洪水”、“通航期水位保証率”

（对于航运和浮运的河道）；特征年水位过程和河槽变形方面的特征年水位过程（对于河槽遭受冲刷的河道）。

(6) **水文險象** 水位漲落甚大时以及有泥石流时所發生的險象及其后果。險象重現的稀密程度。出現險象和產生灾害（土地淹沒、結構物破坏、航运停頓等）时的水位。防止水文險象的措施。

附注：应列出“警戒水位和保証水位”表。

(B) **流量** 特征流量：月平均和年平均流量，最大和最小流量（夏季的、冬季的）。对于供灌溉用的河道，还要补充說明植物生長期的旬平均流量。当缺乏徑流資料时，則說明实测流量資料。

附注：应列出下列各表：“特征流量”，“植物生長期的特征流量”，“实测流量”和“特征年流量过程”（对于河槽不穩定的河道）。

● 意指沒有封凍的河槽——譯注。

② 指由風力所引起的水位增減——譯注。

(r) 固体徑流 月平均和年平均輸砂率和含砂量。河道水流中含砂量多寡的原因。沿河的含砂量变化。泥石流現象。

附注：应列出“平均輸砂率、流量和含砂量”表。

9. 冰情 冰情的主要特性。冰情的發生日期：出現冰淤，开始秋季流冰（山河中为冰花的流动），开始封凍，开始春季流冰，冰情消失等的日期。岸冰、底冰、冰塞、清溝、冰上冒水、岸边融冰、冰上流水、冰滑动和流冰堆積。封凍冰層的形式、構造和厚度。連底凍。流冰的侵蝕作用。冰上渡口。

附注：应列出下列各表：“出現冰情的日期”和“每旬的河心冰厚”。

10. 水質 一年中各季和各主要徑流相位的水的化学成份資料。水的透明程度、顏色、气味和口味；污染的情况（地點、原因）。是否適于飲用。

附注：应列出“水的化学成份”表（根据分析的詳細程度制訂相应的格式）。

11. 河道的开发：

航运 通航段、航运的种类（客运、貨运）、运输量、船舶型式、最主要的碼頭、系船所和过冬港。通航日期和通航持續時間。航运的主要困难和改善航运情况的措施。

浮运 浮运的起迄點。浮运的种类，裝排和卸載的地點。浮运的日期和浮运的持續時間。浮运的困难和克服困难的措施。

水能 水电站的位置、壩的主要尺寸、水輪發電机的类型和馬力、發電能力（日平均、季、年）。水电站工作的水文障碍。水車。

給水 給水的种类、引水地點、建筑物的类型。日平均需水量。

灌溉 引水建筑物的地點和类型。灌溉的流量（灌溉期的日平均流量）。灌溉面積（以公頃計），農作物的种类。

漁場 捕魚的地點和时期，魚的主要种类 年捕獲量（以噸計）。

附注：应列出“壩的名冊”。

12. 水文气象站和水文气象點 有关現今和以前的水文站的主要資料。

附注：应列出“水文气象站和水文气象點”表。

第一篇 外 業

第一章 总 則

§1. 野外調查的目的是搜集河道形态、河道情况和經濟开发等方面的資料，調查的內容已在本規範的綱領中予以規定。

§2. 外業由專門的工作隊來進行，工作隊的成員为：在水文地理調查方面有丰富实际經驗的水文工程師一名，技術員一名和測工兩名。

附注：在荒僻的山区和林区進行調查时，工作隊中的工人可增至五名（向导、搬运工人等）。

§3. 在选派踏勘河道的工作隊时，水文气象管理局水文地理工作領導者必須确切了解工作隊的工作人員已清楚了本規範中的要求、正确了解了交給他們的任務，并对規定的踏勘对象也有了必要的了解。

§4. 交給勘察隊的任务应以指令的形式來編制，其中說明：
(a) 踏勘河道的名称；(б) 工作項目和工作量；(в) 工作期限；
(г) 寄出報告、接受命令和必須記載的地點；(д) 預計的工作費用。

§5. 踏勘的概略定額按河長來規定：長 50 公里的河道每天約为 8 公里；長 100 公里的河道—— 6 公里；100 公里以上的河道—— 4 公里。

在山区中工作以及在流經沼澤化地区的河道上工作时，工作定

額要降低 50%。

§6. 拟定踏勘日程时，要使得非生產時間（从一河轉至另一河道等）为最少。

§7. 确定勘察隊的工作量时，最好將一条河道或同一地区內的几条小河道交給一个勘察隊。

§8. 在踏勘期間，水文气象管理局至少应檢查外業一次。

§9. 在巨大地区內進行全盤的河道水文地理調查时，可以將几个勘察隊組織成一个專門的勘察總隊。

總隊長的職責有：（a）組織各勘察隊的工作（計劃并分配任务等）；（b）对各工作隊的外業進行技術檢查；（c）負責勘察隊的給养；（d）搜集野外資料和領導整編。

總隊長下面配备一兩名工程師和一名會計員。

§10. 每一勘察隊应拥有下列儀器：水准儀（或經緯儀）、測角儀、測斜儀、直角儀、罗盤、望遠鏡測距儀、工兵測距儀、水平、空盒气压計（高空測压計）、小平板（具有指南針、照准儀和分割規）、步程器、輕便卷尺（或鋼尺）、測深錘（或測深杆）、有秒針的怀表、流速儀、照像机。

§11. 应保證供应勘察隊的运输工具和水上工具，同时勘察隊还应备有工作服（根据現行的規範）和一般的用具（根据工作条件）。

§12. 只有当河水位近于假定水位（即开朗河槽的平均低水位，詳見§192）时，方可進行河道踏勘。在漲水大于 0.5 公尺的洪水期間（如果此时水流的性質急剧地变化），以及当河水淹沒河灘时，均不得進行踏勘。

§13. 河道的踏勘要沿着各段河道順流向下進行，河段应預先在地圖上划分好（參閱§21.），然后在野外進一步加以确定。

下列地點可以作为河段的分界：（a）河谷（或河灘）的形狀發生变化的地方；（b）河道突然擴展的地方；（c）水深急剧改变的地方；（d）出現島嶼、汊道、石灘或其他河槽生成物的地方；

(д)水量变化的地方(支流入口处)以及壅水处等。同时,要求河道在很长的一段距离上的一般条件均相同。

如果上述河道性质中只有某一项发生变化,那么在大多数情况下,这并不能作为划分河段的充分根据。划分河段的必要条件通常是河道主要形状的变化。例如:可分为:(а)流经沼泽地的河段;(б)在宽阔的河谷中水流缓慢曲折、谷坡上有台地而且具有宽阔的沼泽化河滩的河段;(в)河槽呈湖泊状的河段;(г)具有喀斯特现象的河段;(д)多石滩的河段;(е)由于筑坝而引起的壅水河段;(ж)受海潮和增水减水作用的河段等。

河段的长度可以有很大的差异——从几公里至数十公里,而在个别的情况下,当河流的情况不变时,可达 100 公里。

§ 14. 在河道的踏勘过程中应进行:(а)搜集资料;(б)编制各河段的叙述。

附注:当利用 1:1,000,000 的地图时,建议以 1:100,000 的比例尺来目测河道和河谷。

§ 15. 有关河道、河谷和河谷邻近地区的资料,直接用观察、测定、测量以及询问当地居民等方法来搜集。同时,要校正注有专门内容的地形图,绘制河谷横断面图,并对河谷和河槽的特征地点和实用上最重要的地点(对于水工建设、航运开发等)进行摄影并绘制略图。

野外搜集到的资料都记录在下列统一的记录簿中:“水文地理踏勘日志”,“航道测量记录簿”,“河槽横断面测量记录簿”(参阅附录 I 中的表式 P-1、P-2 和 P-3),“水准测量记录簿”,“浅段和石滩名册”,“在假定水位时的河宽、水深和流速资料”表,“桥梁名册”,“正在利用的涉渡场名册”,“坝的名册”和“实测流量”表。

§ 16. 踏勘河段时(确定了河段界限和获得了河段的全面了解以后),勘察者应整理自己的记录并在日志中编写已踏勘过的河段叙述,此时并应注意到搜集到的资料的价值。每一河段的叙述都应

附有地形圖編号的索引。只有在前一河段的叙述編竣以后，方可繼續進行踏勘工作。

在整个河道的踏勘工作完畢以后，必須作出一个簡短而全面的河道說明，同时，应指出沿河的河谷形态、河槽形式和一般的水流情况等的現有变化。

整个野外記錄應該用普通鉛筆來書寫，但要清楚。列出的資料还必須以地形圖上的相应居民點、支流河口、桥梁和其他主要目的物作为參証點。因为如果不这样做，那么即使是最詳細的資料也很可能要失去它的价值。

錯誤的記錄應該划去，但必須还能够讀得出來。不得在野外記錄簿中撕下某一頁（不論是尙未記載过的或者是已經記載过的），不得使用橡皮擦改。

§17. “水文地理踏勘日志”是河道踏勘的基本文件，在日志中必須反映出所有的外業和它的工作方法，并指出測定和測量所采用的方法与步驟。在日志中应說明工作中的停工現象，并說明原因。記錄簿、表格、素描圖和草圖按它的順序號碼附于日志中，并做出它們的索引。檢查人員的指示列在最后。

填寫好的日志由勘察者簽字。簽字的前面寫上填寫过的頁數，如果在該日志簿中河道的叙述沒有完畢，則還要記上第二本日志的號碼，第二本日志的頁次应接着前一本的。

野外工作結束以后，应將日志和列于日志后面的附錄交給水文气象管理局的水文地理工作領導者去審查、驗收和評定資料的質量。

§18. 野外資料（包括从前調查的資料和經常水文觀測資料）应說明（在上述綱領中）：河谷穿过的地区、河谷、河灘、河槽、河道本身、渡口（涉渡場和有渡船的渡口）、建築物（桥梁、壩等）、水情、冰情、水質和河道的經濟開發。

第二章 准备工作

§19. 在出發踏勘河道之前，必須進行下述准备工作：（a）搜集和整理以前調查的文獻資料和檔案資料；（b）選擇地形控制點；（c）取得航空攝影測量資料並進行研究；（d）整理經常水文觀測資料。

§20. 根據文獻資料和檔案資料來了解該地區的一般自然地理條件（特別是地質的和地貌的）和水文特性，能正確地估計和說明野外觀察的河谷和河槽的構造特性以及河道的水情和冰情。研究資料時，應摘錄一些可能利用來編寫河道敘述的個別資料和特征。

§21. 選擇水文地理踏勘的地形控制點時，必須擁有大比例尺的地圖（1:100,000, 1:50,000）；僅當沒有較詳細的地圖時才容許用小比例尺的地圖（1:200,000, 1:500,000, 1:1,000,000）。在地圖上應該定出里程標志並畫上預定的河段界限和準備測量河谷橫斷面的地點。

§22. 航空攝影測量資料可從國家測量監察處或通過當地受測繪總局委託的機關獲得，在個別情況下也可從其他的主管機關中獲得。判讀航攝像片並在像片上進行量測，即能得到河道水文地理敘述綱領中所要求的許多資料。這些工作按照“利用航空攝影測量資料來敘述河道”這一章中的指示進行。

§23. 經常水文觀測資料的整理按普通的方法和標準格式進行（參閱第二篇“內業”），以便在出發之前對將要踏勘的水利對象的情況有一個概括的了解，同時，應該定出假定水位的高程（參閱§193），以便判斷踏勘河道時的河道情況。

§24. 上述准备工作能確定：

（a）綱領所規定的資料有哪些可以完全從現有的資料中取得；

（b）現有資料中的哪些資料必須在踏勘時進行校核和進一步

肯定；

(B) 綱領中的哪一些問題需要在野外進行觀測和測定。

在准备工作結束以後，即可編制計劃并決定踏勘的方法，說明勘察隊所需要的工具和儀器。

第三章 利用航空攝影測量資料來敘述河道

§25. 河道敘述綱領中的許多問題可根據航空攝影測量的資料來說明。

根據航空攝影測量資料來辨認調查地物，可減少外業的工作量，而且在內業整編踏勘資料時，它可以用來補充和進一步肯定踏勘的資料。因此，隨着水文氣象局的專家們獲得了判讀航空攝影像片所必需的技能以後，最好而且必須把航空攝影測量資料的利用引導到水文氣象管理局的實際工作中來。同時，在任何情況下，當利用航空攝影測量的資料時還必須進行野外的地面調查。

在本章中，對利用航空攝影測量資料來敘述河道作了一般的介紹，這介紹是在使用肉眼觀察像片和採用簡單的攝影測量儀器的基礎上作出的。

蘇聯任何地區上的航空攝影測量資料，都可以通過當地受測繪總局委託的機關來取得。

測繪總局航空測量企業所進行的測量是大面積的，並具有一定的比例尺；近來，航測的比例尺已與依據它來製成的地圖的比例尺甚為接近了。主管機關的測量可能是大面積的也可能是帶狀的（沿着河道或沿着任何一定的路綫）。這些測量的比例尺很不一致，但大部分是很大的；大比例尺航測增加了它對於水文地理工作上的價值。

在執行航空攝影測量工作的機關中所存放的像片，是以每一幅地形圖作為計算單位的；那些資料必須包括：（1）全套的接觸晒印像片；（2）複制鑲嵌圖；（3）像片平面圖；（4）印制的地

形圖；(5) 包含有攝影地區地理敘述的航空攝影測量工作總結。

附注：在主管機關的測量資料中，像片平面圖用像片略圖（粗糙的或精確的）來代替。

接觸晒印像片是原始的攝影文件，是攝影地區的實地影像。

複製鑲嵌圖是一個圖片的表冊，是一個指出測量地區的像片群索引（這個鑲嵌圖是由一群縱向重疊 60%、橫向重疊（相鄰兩測帶間）30% 的接觸晒印像片所組成的）。

像片平面圖是測量地區的平面圖，根據糾正過的像片編制而成，它上邊有測量控制點，像片的糾正就是依據已有的測量控制點用專門的攝影測量整理方法來消除透視誤差和比例尺誤差（這種誤差是每一張航攝像片所固有的）。在判讀和描繪等高綫以後，再依一般的地形圖符號繪制像片平面圖，這時，甚至已成為地形圖了。

最近似像片平面圖的是**像片略圖**，它由接觸晒印像片裁去重疊部分拼貼而成。如果像片略圖是由沒有經過攝影測量整理的接觸晒印像片所組成，則稱為粗糙的像片略圖，如果是經過攝影測量整理的，則稱為精確的像片略圖。

§26. 根據航空攝影測量資料來進行工作時，必須具有下列的工具和儀器：

(1) **直尺和分割規**——用以在航攝像片上量距；

(2) **較大視場的放大兩倍的單透鏡放大鏡**——用以作像片的一般檢查；

(3) **有支架的放大四倍的單透鏡放大鏡**（它可以在支架中移動以得到清晰的影像）——供判讀像片微小的碎部之用；

(4) **視場中具有刻度的放大 10 倍的三透鏡放大鏡**——用以量測和判讀目標物微小的碎部，其精確度達 0.1 公厘；

(5) **反光立體鏡 (ЛЗ)**——用以作重疊航攝像片的立體觀測。ЛЗ 立體鏡由兩個大的和兩個小的反光鏡組成，在它們之間設置兩個透鏡（圖 1 和圖 2）。透鏡縮小了立體鏡的視場，並給觀測的影像帶來了誤差。因此，建議僅在視場中心處進行觀測（量測）。立體鏡的放大率為 1.3~1.4。由於在立體鏡中存在着透鏡，因而就破壞了模形的可塑性，擴大了地形的起伏，這往往是有助於發現