

विचार संगम

भारतीय दर्शन, विज्ञान, साहित्य-कला और
तकनीकी के विशेष संदर्भ में

सम्पादक

डॉ. दिनेश चन्द्र शर्मा

विचार संगम

भारतीय दर्शन, विज्ञान, साहित्य-कला और तकनीकी
के विशेष संदर्भ में

सम्पादक :

डॉ. दिनेश चन्द्र शर्मा

Ph.D., D.Lit. (Sub.)

निदेशक, कॉम्पिटिशन प्लस ग्रुप ऑफ इन्स्टीट्यूशन,
अजमेर

Books n Books

51/1509, आचमन, वेदविहार,
लोहाखान, अजमेर-305001

प्रकाशक :

पुष्पा शर्मा

Books n Books

51/1509, आचमन, वेदविहार,

लोहाखान, अजमेर-305001

ई-मेल : bnbajmer@gmail.com

संस्करण

प्रथम 2025

ISBN : 978-81-993854-0-5

मूल्य - 400/-

रचना - विचार संगम-भारतीय दर्शन, विज्ञान, साहित्य-कला और तकनीकी
के विशेष संदर्भ में

सम्पादक - डॉ. दिनेश चन्द्र शर्मा

मुद्रक - श्रीनिवास प्रिन्टोग्राफिक्स, अजमेर

प्लेन टेबल सर्वे

सुर्मिला यादव

सहायक आचार्य (शिक्षा विभाग)

हुकुमचन्द नोबेल इंस्टीट्यूट ऑफ साईंस एण्ड टेक्नोलॉजी, अजमेर

परिचय :

प्लेन टेबल का आविष्कार 1570 में हुआ था और आज यह धरातल का सर्वेक्षण करके प्लान बनाने का सवाज्जधिक लोकप्रिय उपकरण माना जाता है। इस उपकरण के द्वारा की गई सर्वेक्षण क्रिया को प्लेनटेबुलन (plane tabling), पट्ट सर्वेक्षण व 'प्लेनटेबुल सर्वेक्षण आदि भिन्न-भिन्न नामों से पुकारते हैं। प्लेनटेबुलन की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसमें सर्वेक्षण से लेकर कागज पर प्लान बनाने तक को सम्पूर्ण क्रिया क्षेत्र में ही पूर्ण हो जाती है और जरीब, प्रिज्मीय कम्पास व थियोडोलाइट सर्वेक्षणों की भांति क्षेत्र-पुस्तिका तैयार करने की आवश्यकता नहीं होती। क्षेत्र में प्लान पूर्ण हो जाने से कई लाभ होते हैं प्रथम, क्षेत्र-पुस्तिका बनाने की आवश्यकता न पड़ने के फलस्वरूप सर्वेक्षण कार्य कुछ सरल हो जाता है। द्वितीय, समूचा सर्वेक्षण कार्य अपेक्षाकृत शीघ्र पूर्ण हो जाता है। तृतीय, यदि प्लान में क्षेत्र का कोई विवरण भूलवश अंकित होने से रह गया है तो उसका तत्काल ज्ञान हो जाता है और क्षेत्र में पुनः सारे उपकरण लाकर उस विवरण को अंकित करने की परेशानी से बच जाते हैं।

विशेषताएँ:

1. इसमें नापने और नक्शा बनाने का कार्य एक साथ किया जाता है।
2. नक्शा प्रत्यक्ष स्थिति को दिखाता है।
3. यह विधि छोटे और समतल क्षेत्रों के लिए अधिक उपयुक्त होती है।
4. इस पद्धति में अधिक तकनीकी उपकरणों की आवश्यकता नहीं होती।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण क्या है ?

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की परिभाषा एक सर्वेक्षक द्वारा क्षेत्र की स्थितियों का एक साथ अवलोकन और कागज पर रेखांकन करने की प्रक्रिया को रेखांकित करती है। प्लेन टेबल एक समतल, समतल बोर्ड होता है जो एक तिपाई पर लगा होता है और रेखाचित्र सतह का काम करता है। इससे मध्यवर्ती गणनाओं की आवश्यकता समाप्त हो जाती है और सर्वेक्षक वास्तविक समय में क्षेत्र का दृश्यांकन और मानचित्रण कर सकते हैं। इसका उपयोग आमतौर पर छोटे पैमाने के सर्वेक्षणों, स्थलाकृतिक मानचित्रण

और उन स्थितियों में किया जाता है जहाँ त्वरित, अनुमानित परिणाम पर्याप्त होते हैं। यह तकनीक सरल, किफायती और उन भूभागों में उपयोगी है जहाँ सटीक उपकरणों का उपयोग करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण में प्रयुक्त प्रमुख उपकरण

(1) **ड्राइंग बोर्ड** : ड्राइंग बोर्ड, प्लेन टेबल सर्वेक्षण में उपयोग किए जाने वाले सबसे महत्वपूर्ण उपकरणों में से एक है। यह एक समतल, स्थिर सतह प्रदान करता है जहाँ सर्वेक्षक ड्राइंग शीट रखता है और प्रेक्षित विशेषताओं का रेखाचित्र बनाता है। बोर्ड एक तिपाई पर लगा होता है और सर्वेक्षण के दौरान समतल स्थिति बनाए रखने के लिए इसे समायोजित किया जा सकता है।

लाभ:

- * ड्राइंग बोर्ड हल्का है और इसे ले जाना आसान है, जिससे यह फील्डवर्क के लिए आदर्श है।
- * डिजिटल सर्वेक्षण उपकरणों की तुलना में ड्राइंग बोर्ड एक बजट-अनुकूल विकल्प है।

हानियाँ :

- * सामान्य सर्वेक्षणों के लिए प्रभावी होते हुए भी, ड्राइंग बोर्ड उन्नत डिजिटल मानचित्रण उपकरणों की उच्च परिशुद्धता प्रदान नहीं करता है।
- * सटीक रेखाचित्र सुनिश्चित करने के लिए सर्वेक्षकों को उत्कृष्ट हाथ-आंख समन्वय की आवश्यकता होती है, जो समय लेने वाला हो सकता है।

(2) **एलिडेड** : प्लेन टेबल सर्वेक्षण में, एलिडेड एक दृष्टि उपकरण है जिसका उपयोग मानचित्र पर देखे गए बिंदुओं की दिशा को चिह्नित करने के लिए किया जाता है। इसमें एक सीधा किनारा होता है,

- * आमतौर पर धातु या लकड़ी का बना होता है और ड्राइंग बोर्ड के किनारे पर लगा होता है। एलिडेड का उपयोग प्लेन टेबल से क्षेत्र में देखे गए बिंदुओं की ओर किरणें खींचने के लिए किया जाता है।

लाभ:

- * इससे लंबी दूरी तक सटीक दृष्टि प्राप्त की जा सकती है।
- * इसका उपयोग दृश्य बिंदुओं को सीधे ड्राइंग शीट पर अंकित करने के लिए किया जा सकता है, जिससे सर्वेक्षक को विस्तृत भू-भाग विशेषताओं को कैप्चर करने में सहायता मिलेगी।

हानियाँ:

- * एलिडेड के उचित उपयोग के लिए कौशल की आवश्यकता होती है, क्योंकि किसी भी प्रकार की गलत संरेखण से प्लॉट किए गए डेटा में महत्वपूर्ण

त्रुटियाँ हो सकती हैं।

- * अत्यधिक हवा या बारिश के कारण खेत में एलिडेड का प्रभावी ढंग से उपयोग करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।

(3) स्पिरिट लेवल : स्पिरिट लेवल एक महत्वपूर्ण उपकरण है जिसका उपयोग सर्वेक्षण के दौरान प्लेन टेबल को पूरी तरह से क्षैतिज रखने के लिए किया जाता है। इसमें एक सीलबंद ट्यूब होती है जिसमें तरल और एक हवा का बुलबुला होता है। स्पिरिट लेवल को ड्राइंग बोर्ड पर रखकर, सर्वेक्षक यह सुनिश्चित कर सकता है कि बोर्ड अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ दोनों दिशाओं में समतल है।

लाभ:

- * स्पिरिट लेवल यह सुनिश्चित करता है कि प्लेन टेबल समतल है जो सटीक प्लॉटिंग के लिए एक महत्वपूर्ण कारक है।
- * यह एक सरल उपकरण है जिसे चलाने के लिए अधिक विशेषज्ञता की आवश्यकता नहीं होती।

हानियाँ:

- * इसके लिए निरंतर मैन्युअल जांच और समायोजन की आवश्यकता होती है।
- * अत्यधिक असमान या ढलान वाले इलाकों में स्पिरिट लेवल उतना प्रभावी नहीं हो सकता।

(4) गर्त कम्पास : ट्रफ कंपास का उपयोग चुंबकीय उत्तर के सापेक्ष समतल पटल की दिशा निर्धारित करने के लिए किया जाता है। यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है कि सर्वेक्षण की दिशा भौगोलिक दिशाओं के साथ सही ढंग से संरेखित हो। कंपास में एक चुंबकीय सुई होती है जो तरल के एक गर्त में तैरती रहती है जो सुई को पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के साथ संरेखित करने में मदद करती है।

लाभ:

- * गर्त कम्पास यह सुनिश्चित करता है कि समतल तालिका चुंबकीय उत्तर के साथ संरेखित है
- * सर्वेक्षण के दौरान तालिका के सही अभिविन्यास का निर्धारण करने के लिए यह एक सरल किन्तु अत्यधिक विश्वसनीय उपकरण है।

हानियाँ:

- * कम्पास निकटवर्ती धातु की वस्तुओं या अन्य चुंबकीय क्षेत्रों से उत्पन्न हस्तक्षेप के प्रति संवेदनशील होता है।
- * कम्पास की कार्यक्षमता तेज हवाओं या चुंबकीय विसंगतियों से प्रभावित हो सकती है।

(5) प्लंबिंग कांटा : प्लंबिंग फोर्क का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए

किया जाता है कि प्लेन टेबल ज़मीन पर एक विशिष्ट बिंदु पर सटीक रूप से स्थित हो। यह उपकरण को उसके ठीक नीचे स्थित संदर्भ बिंदु के साथ संरेखित करने में मदद करता है। प्लंबिंग फोर्क में "V" आकार की दो धातु की भुजाएँ होती हैं, जिनमें से एक प्लंब बॉब फोर्क के शीर्ष से लटका होता है।

लाभ:

- * प्लंबिंग फोर्क यह सुनिश्चित करता है कि प्लेन टेबल एक विशिष्ट ग्राउंड बिंदु पर सीधे संरेखित हो।
- * यह एक सरल उपकरण है जिसके लिए जटिल गणना या समायोजन की आवश्यकता नहीं होती।

हानियाँ:

- * प्लंबिंग फोर्क मुख्यतः उन स्थितियों में उपयोगी होता है जहाँ सटीक जमीनी संदर्भ की आवश्यकता होती है। बड़े पैमाने पर सर्वेक्षणों या असमान भूभाग वाले क्षेत्रों में यह उतना उपयोगी नहीं है।
- * यदि समतल मेज के नीचे की सतह में गड़बड़ी हो, या हवा या कंपन की समस्या हो, तो संरेखण से समझौता हो सकता है।

(6) वाटरप्रूफ कवर : मैदान में, मौसम की स्थिति अप्रत्याशित हो सकती है, और प्लेन टेबल और उसके घटकों को बारिश, धूल या अन्य पर्यावरणीय कारकों से होने वाले नुकसान से बचाना आवश्यक है। वाटरप्रूफ कवर प्लेन टेबल, ड्राइंग बोर्ड और अन्य संवेदनशील उपकरणों को ऐसे तत्वों से बचाने के लिए डिजाइन किया गया है।

लाभ:

- * जलरोधी आवरण उपकरणों को वर्षा, धूल और अन्य मौसम की स्थिति से बचाने के लिए आवश्यक है।
- * यह ड्राइंग शीट और प्लेन टेबल को नुकसान से बचाता है।

हानियाँ:

- * जलरोधी आवरण ले जाने से सवेक्षक के उपकरण पर अतिरिक्त भार और भार बढ़ सकता है।
- * यह सुनिश्चित करने के लिए कि यह उपकरण की उचित सुरक्षा कर रहा है, कवर को समय-समय पर समायोजित करने की आवश्यकता होती है।

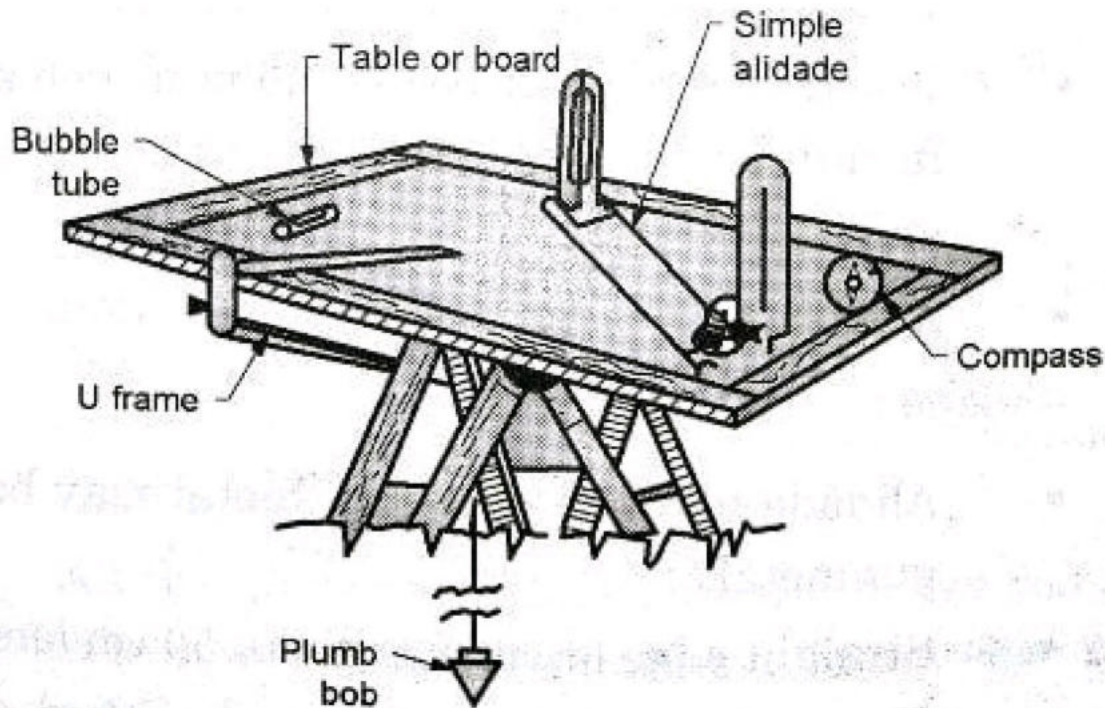
(7) तिपाई : प्लेन टेबल सर्वेक्षण के लिए ट्राइपॉड आधारभूत आधार का काम करता है। यह ड्राइंग बोर्ड को अपनी जगह पर रखता है और सर्वेक्षण के दौरान स्थिरता प्रदान करता है। ट्राइपॉड की ऊँचाई समायोज्य है, जिससे सर्वेक्षणकर्ता दृश्यता और आराम दोनों के लिए प्लेन टेबल को इष्टतम स्तर पर रख सकता है।

लाभ:

- * तिपाई प्लेन टेबल के लिए एक स्थिर आधार प्रदान करती है, जिससे अशुद्धि का जोखिम कम हो जाता है।

हानियाँ:

- * ट्राइपॉड भारी हो सकते हैं तथा कठिन भूभाग पर ले जाना चुनौतीपूर्ण हो सकता है, जिससे सर्वेक्षण प्रक्रिया धीमी हो सकती है।



Plane Table

प्लेन टेबल सर्वेक्षण के लाभ

- * **वास्तविक समय क्षेत्र मानचित्र :** प्लेन टेबल सर्वेक्षण से फील्ड नोट्स से कार्यालय तक डेटा स्थानांतरित करने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है। इससे ट्रांसक्रिप्शन त्रुटियों का जोखिम कम हो जाता है और सर्वेक्षण क्षेत्र का तत्काल दृश्य प्राप्त होता है।
- * **लागत प्रभावी विधि :** इसके लिए महंगे उपकरण या अत्याधुनिक तकनीक की जरूरत नहीं होती। यह काम ड्राइंग बोर्ड, एलिडेड, स्पिरिट लेवल और ट्राइपॉड जैसे बुनियादी उपकरणों से किया जा सकता है, जिससे यह छोटे पैमाने के प्रोजेक्ट्स के लिए एक बजट-अनुकूल विकल्प बन जाता है।
- * **उपयोग में सरल और आसान :** यह तकनीक अपेक्षाकृत आसान है और इसके लिए जटिल गणनाओं या व्यापक प्रशिक्षण की आवश्यकता नहीं होती। मानचित्रण का सतही ज्ञान रखने वाले सर्वेक्षक भी प्लेन टेबल सर्वेक्षण तकनीकों

को जल्दी सीख सकते हैं और प्रभावी ढंग से लागू कर सकते हैं।

- * **छोटे और मध्यम क्षेत्रों के लिए उपयुक्त :** यह विधि छोटे से मध्यम आकार के क्षेत्रों के सर्वेक्षणों के लिए अत्यधिक कुशल है जहाँ उच्च स्तर की सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है। यह सड़कों, इमारतों या छोटे बुनियादी ढाँचे के कार्यों के लिए लेआउट योजना जैसी परियोजनाओं में उपयोगी है।
- * **जटिल उपकरणों से स्वतंत्रता :** इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या जीपीएस सिस्टम पर निर्भर रहने वाली आधुनिक विधियों की तुलना में, प्लेन टेबल सर्वेक्षण में बिजली या बैटरी की आवश्यकता नहीं होती। यही कारण है कि यह दूरदराज या अविकसित क्षेत्रों के लिए एक पसंदीदा विकल्प है जहाँ ऐसे संसाधनों तक पहुँच सीमित है।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की हानियाँ

- * **सीमित परिशुद्धता :** प्लेन टेबल सर्वेक्षण में फोटोग्रामेट्री, लिडार और जीपीएस जैसी आधुनिक तकनीकों की सटीकता का अभाव है। यह उन परियोजनाओं के लिए उपयुक्त नहीं है जिनमें उच्च स्तर की सटीकता की आवश्यकता होती है।
- * **मौसम पर निर्भरता :** प्लेन टेबल सर्वेक्षण की सटीकता और उपयोगिता मौसम की स्थिति पर अत्यधिक निर्भर करती है। बारिश, हवा और तेज धूप ड्राइंग शीट को विकृत कर सकती है और एलिडेड के पार देखना मुश्किल बना सकती है।
- * **बोझिल सेटअप :** हालाँकि प्लेन टेबल सर्वेक्षण में प्रयुक्त उपकरण अपेक्षाकृत सरल होते हैं, लेकिन ऊबड़-खाबड़ या दुर्गम इलाकों में इन्हें ले जाना असुविधाजनक हो सकता है। असमान सतहों पर प्लेन टेबल लगाने में भी समय और मेहनत लगती है।
- * **स्थिर जमीन की आवश्यकता है:** प्लेन टेबल सर्वेक्षण सटीकता सुनिश्चित करने के लिए सेटअप की स्थिरता पर निर्भर करता है। सर्वेक्षण के दौरान ट्राइपॉड या जमीन की सतह में किसी भी तरह की गड़बड़ी से प्लॉट किए गए डेटा में त्रुटियाँ हो सकती हैं।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- * सर्वेक्षण किए गए क्षेत्र का एक व्यापक और सटीक मानचित्र बनाना
- * आगामी सर्वेक्षणों के लिए नियंत्रण बिंदु और संदर्भ मार्कर सेट करना
- * जमीन पर कई बिंदुओं के बीच की दूरियाँ, कोण और दिशाएँ ज्ञात करना
- * छोटी अवसंरचना परियोजनाओं के डिजाइन के लिए

1. प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विकिरण विधि

प्लेन टेबल सर्वेक्षण विकिरण विधि सर्वेक्षण की सबसे सरल तकनीक है जिसमें एक ही स्टेशन से दिखाई देने वाले त्वरित बिंदु आरेखण का उपयोग किया जाता है। इस विधि में, प्लेन टेबल को एक निश्चित स्टेशन पर रखा जाता है और इस स्टेशन से क्षेत्र के विभिन्न रुचिकर बिंदुओं की ओर विकिरणित रेखाएँ खींची जाती हैं। स्टेशन और बिंदुओं के बीच की दूरी को एक चेन या टेप का उपयोग करके मापा जाता है और उनके स्थानों को चिह्नित करने के लिए शीट पर आनुपातिक रूप से स्केल किया जाता है।

यह प्लेन टेबल सर्वेक्षण बड़े पैमाने पर होने वाले प्रोजेक्ट के लिए उपयुक्त नहीं है। बल्कि, यह छोटे पैमाने के सर्वेक्षणों के लिए उपयोगी है, जैसे संपत्ति की सीमा का चिह्निकन, सड़क का लेआउट, या अलग-अलग संरचनाओं का प्लॉटिंग, जहाँ सभी महत्वपूर्ण बिंदु एक ही स्थान से स्पष्ट रूप से दिखाई देते हैं। हालाँकि, जैसे-जैसे स्टेशन से दूरी बढ़ती है, सटीकता कम होती जाती है, जिससे यह बड़े क्षेत्रों या आसानी से दिखाई न देने वाले बिंदुओं के लिए कम विश्वसनीय हो जाता है।

2. प्लेन टेबल सर्वेक्षण की ट्रैवर्सिंग विधि

ट्रैवर्सिंग एक ऐसी तकनीक है जिसमें प्लेन टेबल को एक स्टेशन से दूसरे स्टेशन तक क्रमिक रूप से ले जाया जाता है, जिससे सर्वेक्षण किए गए बिंदुओं का एक जुड़ा हुआ नेटवर्क बनता है। प्रत्येक स्टेशन अगले स्टेशन के लिए एक संदर्भ के रूप में कार्य करता है, और टेबल को प्रत्येक नए स्टेशन पर एक बैक रे का उपयोग करके पिछले स्टेशन के साथ संरेखित करके उन्मुख किया जाता है। जैसे-जैसे सर्वेक्षण ट्रैवर्सिंग लाइन के साथ आगे बढ़ता है, भूभाग या विशेषताओं का विवरण अंकित किया जाता है।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की ट्रैवर्सिंग विधि रैखिकता में बड़े क्षेत्र के सर्वेक्षणों के लिए आदर्श है जहाँ निरंतरता और व्यापक कवरेज आवश्यक है। राजमार्ग, नहरें या पाइपलाइन बिछाने जैसी परियोजनाएँ इस पद्धति का एक उत्कृष्ट उदाहरण हैं। दस्तावेजीकरण में सटीकता सुनिश्चित करने के लिए प्लेन टेबल सर्वेक्षण में अभिविन्यास की सटीकता आवश्यक है। इसके अलावा, यह भूमि के विस्तृत हिस्सों का सटीक मानचित्रण प्रदान करता है।

3. प्लेन टेबल सर्वेक्षण की प्रतिच्छेदन विधि

प्लेन टेबल सर्वेक्षण प्रतिच्छेदन विधि उन बिंदुओं का पता लगाने के लिए आवश्यक है जिन्हें सीधे मापना मुश्किल होता है। इस विधि के लिए प्लेन टेबल को ज्ञात स्थानों वाले दो या अधिक स्टेशनों पर स्थापित करना आवश्यक है। इन स्टेशनों

से, किरणें लक्ष्य बिंदु की ओर खींची जाती हैं, और मानचित्र पर इन किरणों के प्रतिच्छेदन द्वारा बिंदु का स्थान निर्धारित किया जाता है।

यह विधि नदियों, चट्टानों या प्रतिबंधित क्षेत्रों जैसे दुर्गम भूभागों में बिंदुओं का पता लगाने के लिए लाभदायक है। यह लक्ष्य बिंदुओं से निकटता की आवश्यकता को समाप्त कर देती है, और चुनौतीपूर्ण परिदृश्यों के लिए एक व्यावहारिक समाधान प्रदान करती है। हालाँकि यह लंबी दूरी पर बेहतर सटीकता प्रदान करती है, लेकिन इसका कार्यान्वयन स्टेशनों और लक्ष्य के बीच स्पष्ट दृश्यता पर बहुत अधिक निर्भर करता है।

4. प्लेन टेबल सर्वेक्षण की रिसेक्शन विधि

रिसेक्शन विधि में, ज्ञात निर्देशांक वाले तीन या अधिक संदर्भ बिंदुओं को देखकर समतल तालिका की स्थिति निर्धारित की जाती है। इन संदर्भ बिंदुओं से तालिका के स्थान की ओर किरणें खींची जाती हैं, और उनका प्रतिच्छेदन मानचित्र पर स्टेशन की स्थिति निर्धारित करता है।

यह नए सर्वेक्षण केंद्र स्थापित करने या पूर्व-मानचित्रित क्षेत्र में तालिका को पुनः-अभिमुख करने के लिए लाभदायक है। मौजूदा संदर्भ बिंदुओं पर इसकी निर्भरता सटीकता सुनिश्चित करती है, बशर्ते संदर्भ बिंदु विश्वसनीय हों और उनकी स्थिति अच्छी तरह से प्रलेखित हो।

