অধ্যায়-৮

টোটাল স্টেশনের কার্যনীতি ও ব্যবহার
(Principle of Operation and Uses of Total Station)

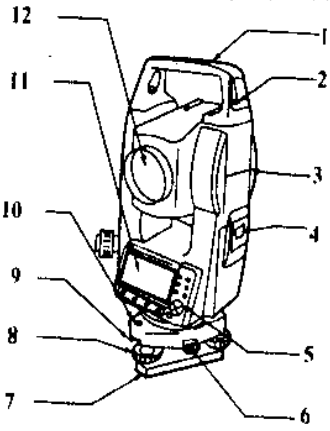
৮.০ টোটাল স্টেশন (Total station) ঃ

টোটাল স্টেশন হল জরিপ কার্যের একটি অত্যাধুনিক জরিপ যন্ত্র, যার সাহায্যে ইলেকট্রনিক পদ্ধতিতে কোন স্টেশনের যাবতীয় তথ্যাদি অতি সহজেই নির্ণয় করা যায়। এটি একটি স্বয়ংক্রিয় ডিজিটাল থিওডোলাইট। এর সাহায্য অনুভূমিক কোণ, উল্লম্ব কোণ, জেনিথ দূরত্ব, অনুভূমিক দূরত্ব, তীর্যক দূরত্ব, এলিভেশন প্রভৃতি নির্ণয় করা যায়। এছাড়াও উপরোক্ত সকল তথ্যাদি ফ্লোপি ডিস্কে কপি করে কম্পিউটারে স্থানান্তর করা যায়।

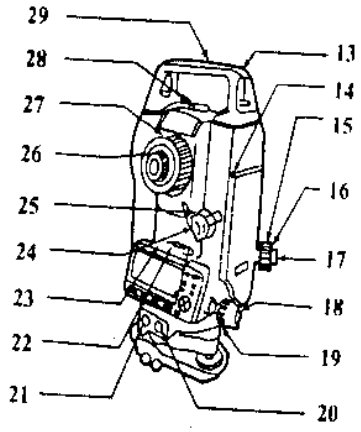
টোটাল স্টেশনের উপাংশসমূহের নাম (Name of the component parts of total station) ঃ

১। হ্যান্ডেল বা হাতল (Handle)
২। হ্যান্ডেল আটকানোর স্ক্রু (Handle securing screw)
৩। যন্ত্রের উচ্চতা চিহ্ন (Instrument height mark)
৪। ব্যাটারি কভার (Battery cover)
৫। অপারেশন প্যানেল (Operation panel)
৬। ট্রাইব্রেস ক্লাম্প (Tribrace clamp)
৭। বেস প্লেট(Base plate)
৮। লেভেলিং ফুট স্ক্রু (Levelling foot screw)
৯। বৃত্তাকার লেভেল সমন্বয়ন স্ক্রু (Circular level adjusting screw)
১০। বৃত্তাকার লেভেল (Circular level)
১১। ডিসপ্লে (Display)
১২। বস্তু লেন্স (Objective lens)
১৩। টিউবুলার কম্পাস স্লোট (Tubular compass slot)
১৪। বীম ডিটেক্টর ফর ওয়ারলেস কীবোর্ড (Beam detector for wireless keyboard)
১৫। অপটিক্যাল প্লাম্মেট ফোকাসিং রিং (Optical plummet Focussing ring)
১৬। অপটিক্যাল প্লাম্মেট রেটিকুল কভার (Optical plummet reticle cover)
১৭। অপটিক্যাল প্লাম্মেট আইপিস (optical plummet eyepiece)
১৮। অনুভূমিক ক্লাম্প (Horizontal clamp)
১৯। অনুভূমিক ফাইন মোশন স্ক্রু (Horzontal fine motion screw)
২০। ডাটা ইনপুট/আউটপুট কানেক্টর (Data input/output connector)
২১। এক্সটারনাল পাওয়ার সোর্স কানেক্টর (External power source connector)
২২। প্লেট লেভেল (Plate level)
২৩। প্লেট লেভেল সমন্বয়ন স্ক্রু (Plate level adjusting screw)
২৪। উল্লম্ব ক্লাম্প (Vertical clamp)
২৫। উল্লম্ব ক্লাম্প ফাইন মোশন স্ক্রু (Vertical clamp fine motion screw)
২৬। টেলিস্কোপ আইপিস (Telescope eyepiece)
২৭। টেলিস্কোপ ফোকাসিং রিং (Telescope focusing ring)
২৮। পিপ সাইট (peep sight)
২৯। যন্ত্রের কেন্দ্র চিহ্ন (Instrument center mark).

নিম্নে একটি টোটাল স্টেশন যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ সম্বলিত চিত্র দেয়া হল ঃ



1 Handle
2 Handle securing screw
3 Instrument height mark
4 Battery cover
5 Operation panel
6 Tribrach clamp
(SET310S/510S/610S: Shitting clamp)
7 Base plate
8 Levelling foot screw
9 Circular level adjusting screws
10 Circular level
11 Display
12 Objective lens



13 Tubular compass slot
14 Beam detector for wireless keybad
15 Optical plummet focussing ring
16 Optical plummet reticle cover
17 Optical plummet eyepiece
18 Horizontal clamp
19 Horizontal fine motion screw
20 Data input/output connector
(Beside the operation panel on SET610/610S)
21 External power source connector
(Not included on SET610/610S)
22 Plate level
23 Plate level adjusting screw
24 Vertical clamp
25 Vertical fine motion screw
26 Telescope eyepiece
27 Telescope focussing ring
28 Peep sight
29 Instrument center mark

চিত্র ঃ ৮.১

৮.১ টোটাল স্টেশনের উপাংশের কাজ (Function of total station) ঃ

১। **হ্যান্ডল বা হাতল (Handle) ঃ** যন্ত্রকে বহন করার জন্য এবং সেটিং কাজে ব্যবহার করা যায়।

২। **হ্যান্ডেল আটকানোর স্ক্রু (Handle securing screw) ঃ** হ্যান্ডেলকে আটকানোর কাজে ব্যবহৃত স্ক্রু।

৩। **যন্ত্রের উচ্চতা চিহ্ন (Instrument height mark) ঃ** বাহ্যিকভাবে যন্ত্রের উচ্চতা প্রদর্শিত চিহ্ন, যা দূরবিনের কলিমেশন অক্ষের উচ্চতা নির্দেশ করে।

৪। **ব্যাটারি কভার (Battery cover) ঃ** ব্যাটারিকে ঢাকনা দিয়ে রাখে।

৫। **অপারেশন প্যানেল (Operation panel) ঃ** এ প্যানেল থেকে বিভিন্ন বাটন চেপে কাজ করা যায়।

৬। **ট্রাইব্রেস ক্লাম্প (Tribrace clamp) ঃ** যন্ত্রকে ট্রাইব্রেস এর সাথে আটকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।

৭। **বেস প্লেট(Base plate) ঃ** এটা যন্ত্রের সবচেয়ে নিম্নাংশ, যার সাহায্যে যন্ত্রকে তেপায়ার উপর বসানো হয়।

৮। **লেভেলিং ফুট স্ক্রু (Levelling foot screw) ঃ** এর সাহায্যে যন্ত্রকে উল্লম্ব ও অনুভূমিক তলে সমতল করা যায়।

৯। **বৃত্তাকার লেভেল সমন্বয়ন স্ক্রু (Cricular level adjusting screw) ঃ** বৃত্তাকার লেভেলকে সমন্বয়ন করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

১০। **বৃত্তাকার লেভেল (Circular level) ঃ** যন্ত্রকে উল্লম্ব তলে সমতল করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

১১। **ডিসপ্লে (Display) ঃ** এটি লিকুইড ক্রিস্টাল ডিসপ্লে নামে পরিচিত। অপারেশন প্যানেল-এর বাটন ব্যবহার করলে সকল তথ্যাদি এখানে প্রদর্শিত হয়।

১২। **বস্তু লেন্স (Objective lens) ঃ** বিশেষভাবে তৈরি একটি যৌগিক লেন্স, যার সাহায্যে বস্তুকে বিবর্ধিত আকারে দেখা যায়।

১৩। **টিউবুলার কম্পাস স্লোট (Tubular compass slot) ঃ** এখানে টিউবুলার কম্পাস সংযোজনের ব্যবস্থা থাকে।

১৪। **বীম ডিটেক্টর ফর ওয়ারলেস কী বোর্ড ঃ** অপারেশন প্যানেল ব্যবহার না করে ওয়ারলেস কী বোর্ড ব্যবহার করলে এ বীমটি ব্যবহৃত হয়।

১৫। **অপটিক্যাল প্লামেট ফোকাসিং রিং ঃ** এর সাহায্যে ফোকাসিং করে স্টেশন বিন্দুতে অবস্থিত বস্তুকে স্পষ্ট করে দেখা যায়।

১৬। **অপটিক্যাল প্লামেট রেটিকুল কভার ঃ** অপটিক্যাল প্লামেটকে ঢাকনা দেয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।

১৭। **অপটিক্যাল প্লামেট আইপিস ঃ** এর সাহায্যে যন্ত্রের স্টেশন দেখা যায় এবং যন্ত্রকে সেন্টারিং কাজে ব্যবহৃত হয়।

১৮। **অনুভূমিক ক্লাম্প ঃ** এ ক্লাম্প ব্যবহার করে যন্ত্রের ঘোরানো বন্ধ করা যায় এবং খুলে দিয়ে পুনরায় ঘুরানো যায়।

১৯। **অনুভূমিক ফাইন মোশন স্ক্রু ঃ** টেলিস্কোপকে আনুভূমিক তলে আটকানোর পর খুব সামান্য ঘুরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

২০। **ডাটা ইনপুট/আউটপুট কানেক্টর ঃ** যন্ত্রে ব্যবহৃত একটি স্লোট, যার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্যাদি কম্পিউটারে স্থানান্তর করা যায়।

২১। **এক্সটারনাল পাওয়ার সোর্স কানেক্টর ঃ** এসি লাইন থেকে পাওয়ার সরবরাহের জন্য বিশেষ ব্যবস্থা।

২২। **প্লেট লেভেল ঃ** যন্ত্রকে আড়াআড়িভাবে সমতল করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

২৩। **প্লেট লেভেল সমন্বয়ন স্ক্রু ঃ** প্লেট লেভেলকে সমন্বয়ন করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

২৪। **উল্লম্ব ক্লাম্প ঃ** টেলিস্কোপকে আটকিয়ে উল্লম্ব তলে ঘুরানো বন্ধ করা যায়।

২৫। **উল্লম্ব ফাইন মোশন স্ক্রু ঃ** ভার্টিক্যাল ক্লাম্প আটকিয়ে খুব সামান্য পরিমাণ ঘুরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

২৬। **টেলিস্কোপ আইপিস ঃ** টেলিস্কোপের রেটিকুলকে পরিষ্কারভাবে ফোকাসিং কাজে ব্যবহৃত হয়।

২৭। **টেলিস্কোপ ফোকাসিং রিং ঃ** বস্তুকে পরিষ্কারভাবে দৃশ্যমান করার জন্য ফোকাসিং রিং ব্যবহৃত হয়।

২৮। **পিপ সাইট ঃ** টার্গেট বস্তুকে টেলিস্কোপের বাহির দিয়ে নিশানা করা যায়।

২৯। **যন্ত্রের কেন্দ্র চিহ্ন ঃ** এটা টেলিস্কোপের উল্লম্ব অক্ষ নির্দেশকারী একটি বিন্দু, যা যন্ত্র স্টেশন বরাবর অবস্থিত থাকে।

৮.২ টোটাল স্টেশনের ফোকাসিং এবং টার্গেট সাইটিং (Focussing and target sighting of total station) ঃ

১। টোটাল স্টেশন কোন স্টেশনে বসায়ে অস্থায়ী সমন্বয়ন করতে হবে।

২। টেলিস্কোপের আইপিসের ভিতর দিকে তাকিয়ে টেলিস্কোপকে উজ্জ্বল ও পরিষ্কার দৃশ্যে তাক করতে হবে।

৩। আইপিসকে প্রথমে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে এবং পরে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে রেটিকুলকে (ক্রসহেয়ার) ফোকাস করতে হবে যতক্ষণ না রেটিকুল প্রতিবিম্ব পরিষ্কারভাবে দেখা যায়।

৪। যন্ত্রের অনুভূমিক ও খাড়া ক্লাম্পকে ঢিলা করে দিয়ে পিপ সাইটের সাহায্যে লক্ষ্য বস্তুকে মোটামুটি দৃশ্যের মধ্যে আনতে হবে এবং উভয় ক্লাম্পকে আটকিয়ে দিতে হবে।

৫। এবার অনুভূমিক ও খাড়া ফাইল মোশন স্ক্রুর সাহায্যে লক্ষ্যবস্তুকে (Target) যথাযথভাবে ছেদ করতে হবে।

৬। লক্ষ্যবস্তুকে দৃশ্যমান করার জন্য যন্ত্রের ফোকাসিং রিং ঘুরাতে হবে যতক্ষণ না লক্ষ্যবস্তু পরিষ্কারভাবে দৃশ্যমান হয়।

৭। এবার লক্ষ্যবস্তুকে রেটিকুলের সাথে মেলানোর জন্য ফাইন মোশন স্ক্রু ব্যবহার করতে হবে।

৮.৩ টোটাল স্টেশন সেটিং-এর ধারাবাহিক ধাপসমূহ (Procedural steps of setting total station) ঃ

টোটাল স্টেশন যন্ত্র দ্বারা পাঠ গ্রহণ করার পূর্বে নির্দিষ্ট স্টেশনে বসিয়ে পাঠ গ্রহণের উপযোগী করার জন্য যে সমন্বয় করা হয়, তাকে টোটাল স্টেশনের সেটিং বা স্থাপন বলে।

টোটাল স্টেশন সেটিং করার পূর্বে অবশ্যই যন্ত্রের ভিতরে ব্যাটারি লাগাতে হবে, কারণ লেভেলিং করার পর ব্যাটারি লাগালে যন্ত্র সামান্য কাত হতে পারে। টোটাল স্টেশনকে কোন স্টেশনে স্থাপন করার জন্য দুটি ধাপে কাজ সম্পাদন করা হয়, যথা ঃ

(ক) সেন্টারিং (Centering)

(খ) লেভেলিং (Levelling)

আন্তর্জাতিক সার্ভেয়িং ১৫

যন্ত্রের সেন্টারিং কাজ সম্পাদন করতে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করা হয়–

১। তেপায়া স্থাপন
২। যন্ত্র তেপায়ায় বসানো
৩। সার্ভে পয়েন্ট ফোকাসকরণ

লেভেলিং কার্য সম্পাদন করতে যে ধাপগুলো অনুসারণ করা হয় তা হল–

১। সার্ভেয়িং পয়েন্টকে রেটিকুলের কেন্দ্রে আনা
২। বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে আনা
৩। প্লেট লেভেলের বাবলকে কেন্দ্রে আনা
৪। যন্ত্র 90° ঘুরানো ও বাবল কেন্দ্রে আনা
৫। যন্ত্রকে পুনরায় 90° কোণে ঘুরিয়ে বাবল নিরীক্ষা করা।
৬। টেলিস্কোপকে যেকোন দিকে ঘুরিয়ে বাবল কেন্দ্রে থাকে কি না নিরীক্ষা করা
৭। প্লেট বাবলের অবস্থান পুনঃনিরীক্ষা করা।

৮.৪ (ক) টোটাল স্টেশনের ব্যবহার (Uses of total station) ঃ

টোটাল স্টেশন জরিপ কাজের একটি অত্যাধুনিক ইলেকট্রনিক জরিপ যন্ত্র, যার সাহায্যে জরিপ বিজ্ঞানের প্রায় সকল ধরনের কাজই সম্পাদন করা যায়। এর সাহায্যে যে সকল কাজ করা যায় তার একটি তালিকা নিচে দেওয়া হল ঃ

১। কোণ পরিমাপ (Angle measurement)
২। দূরত্ব পরিমাপ (Distance measurement)
৩। স্থানাংক পরিমাপ (Coordinate measurement)
৪। অফসেট পরিমাপ (Offset measurement)
৫। পয়েন্ট প্রজেকশন (Point projection)
৬। ক্ষেত্রফল নির্ণয় (Area calculation)
৭। ডাটা রেকর্ডিং (Data recording)
৮। জব নির্বাচন ও মুছা (Slecting and deleting job)
৯। ডাটা রেজিস্টারিং (Data registering)
১০। সেটিং আউট মেজারমেন্ট (Setting out measurement)
১১। আউটপুট জব ডাটা (Output job data)।

৮.৪ (খ) টোটাল স্টেশন ব্যবহারে সতর্কতা (Precaution for using total station) ঃ

টোটাল স্টেশন ব্যবহারের সময় খুবই সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। কারণ সামান্য অবহেলার কারণে পুরা যন্ত্রটাই অকেজো হয়ে যেতে পারে। টোটাল স্টেশন যন্ত্র ব্যবহারের সময় যে সকল সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা নিম্নে উল্লেখ করা হল–

১। টোটাল স্টেশন যন্ত্র বাক্স থেকে বের করার সময় এর সাথে সংযুক্ত হাতল ধরে বের করতে হবে।
২। যন্ত্র তেপায়ার উপর বসানোর সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন নিচে পড়ে না যায়।
৩। যন্ত্রে ব্যাটারি সংযোজনের সময় ময়লা বা আদ্রতা যাতে ভিতরে না ঢোকে সেদিকে নজর রাখতে হবে।
৪। যন্ত্রকে কখনও মাটিতে সরাসরি বসানো যাবে না। এতে ময়লা ঢুকে স্ক্রুর ছিদ্রগুলো বন্ধ হয়ে যেতে পারে।
৫। টেলিস্কোপকে সরাসরি সূর্যের দিকে তাক করা যাবে না। এতে যন্ত্রের অন্তঃস্থ অংশ নষ্ট হয়ে যেতে পারে। সূর্যের দিকে তাক করে পাঠ নেওয়ার প্রয়োজন হলে সূর্য ছাকনি (Solacr filter) ব্যবহার করতে হবে।
৬। যন্ত্রে জোরে আঘাত বা কম্পন হতে রক্ষা করতে হবে।
৭। যন্ত্রটি এক স্টেশন হতে অন্য স্টেশনে স্থানান্তর করার সময় তেপায়ার মাথায় থাকাবস্থায় স্থানান্তর করা যাবে না।
৮। ব্যাটারি খোলার পূর্বে অবশ্যই যন্ত্রের পাওয়ার অফ (Power off) করতে হবে।
৯। যন্ত্রটি বাক্সে বসানোর পূর্বে অবশ্যই ব্যাটারি খুলে নিতে হবে এবং লে-আউট প্লান অনুযায়ী বসাতে হবে।
১০। বাক্সে বসানোর পূর্বে অনুভূমিক ও উল্লম্ব ক্লাম্প স্ক্রু খুলে দিতে হবে।
১১। যন্ত্র ব্যবহারের সময় ক্লাম্প স্ক্রু আটকায়ে কোনভাবেই টেলিস্কোপকে ফাইনমোশান স্ক্রু ছাড়া ডানে-বামে বা উপরে-নিচে ঘুরানো যাবে না, এতে স্ক্রুগুলোর প্যাচ দুর্বল হয়ে যাবে।
১২। অতিরিক্ত সূর্যের তাপ বা বৃষ্টির পানি যাতে যন্ত্রের সংস্পর্শে না আসে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে।

৮.৫ টোটাল স্টেশন যন্ত্র সেন্টারিং ও লেভেলিং করার পদ্ধতি (Procedure of centering and leveling of total station) ঃ

(ক) টোটাল স্টেশন সেন্টারিং-এর জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়–

যন্ত্র ব্যবহার করার পূর্বে এতে ব্যাটারি সংযোজন করে নিতে হবে।

১। তেপায়া যন্ত্র স্টেশনের উপর এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যেন পা তিনটি মোটামুটি সমবাহু ত্রিভুজ গঠন করে।

২। তেপায়া স্থাপনের সময় অবশ্যই খেয়াল করতে হবে তেপায়ার মাথা (Head) মোটামুটি সার্ভেয়িং পয়েন্ট বরাবর পড়ে।

৩। এরপর তেপায়ার সুকে (Shoe) মাটিতে শক্তভাবে পুতে দিতে হবে, যাতে পা পিছলিয়ে না যায়।

৪। যন্ত্রটি তেপায়ার মাথার উপর ত্রিকোণাকার পাতের সাথে মিলিয়ে বসাতে হবে এবং যন্ত্রকে এক হাত দিয়ে ধরে অন্য হাতে যন্ত্রের নিচে রক্ষিত সেন্টারিং স্ক্রুর সাহায্যে তেপায়ার সাথে আটকায়ে দিতে হবে।

৫। এবার অপটিক্যাল প্লামেট আইপিচ স্ক্রু ঘুরিয়ে রেটিকুল ফোকাস করতে হবে এবং ফোকাসিং স্ক্রু-এর সাহায্যে সার্ভেয়িং পয়েন্টকে দৃশ্যমান করতে হবে।

৬। যদি যন্ত্রের খাড়া অক্ষ সার্ভেয়িং পয়েন্টে না পড়ে তবে সেন্টারিং স্ক্রু ঢিলা দিয়ে ডানে-বামে সরায়ে সার্ভেয়িং পয়েন্টকে রেটিকুলের কেন্দ্র বরাবর আনতে হবে এবং সেন্টারিং স্ক্রু আটকায়ে দিতে হবে।

(খ) টোটাল স্টেশন লেভেলিং-এর জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়–

১। সার্ভেয়িং পয়েন্টকে যন্ত্রের রেটিকুলের কেন্দ্র বরাবর আনতে হবে এবং লেভেলিং ফুট-স্ক্রুর সাহায্যে বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে স্থাপন করতে হবে।

২। বৃত্তাকার বাবলকে কেন্দ্রে আনার জন্য ফুট-স্ক্রু ভিতর বা বাহির দিকে ঘুরাতে হবে যতক্ষণ না বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে না আসে।

৩। ফুট-স্ক্রুর সাহায্যে লেভেলিং সম্পন্ন করা সম্ভব না হলে তেপায়ার পাগুলোকে ছোট-বড় বা সামনে পিছনে বা ডানে-বামে সরায়ে প্লেট বাবলকে কেন্দ্রে আনতে হবে।

৪। যন্ত্রের উপরের অংশকে 90° কোণে ঘুরাতে হবে এবং প্রথম দুই ফুট স্ক্রুর সাহায্যে প্লেট বাবলকে মাঝখানে এবং তৃতীয় ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে বাবলকে কেন্দ্রে আনতে হবে।

৫। যন্ত্রের অবস্থান আরও 90° কোণে ঘুরায়ে দেখতে হবে প্লেট বাবল কেন্দ্রে থাকে কি না। যদি বাবল কেন্দ্রে থাকে তবে বুঝতে হবে যন্ত্রের লেভেলিং কাজ সম্পন্ন হয়েছে।

৬। যদি প্লেট বাবল কেন্দ্রে না থাকে তবে যন্ত্রকে পূর্বের অবস্থায় নিয়ে আবারও লেভেলিং করতে হবে যতক্ষণ না লেভেলিং সঠিকভাবে সম্পন্ন না হয়।

(গ) লেভেলিং অন দি স্ক্রিন (Lelliving on the screen) ঃ

১। পাওয়ার সুইচ অন (ON) করতে হবে।

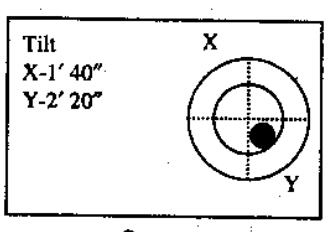
২। সার্কুলার লেভেলকে প্রদর্শনের জন্য মেজারিং মোড থেকে TILT-কে চাপতে হবে। '●' চিহ্ন সার্কুলার লেভেলের বাবল নির্দেশ করে। ইনসাইড সার্কেলের সীমা ±3′ এবং বাইরের সার্কেলের সীমা ±6′। টিল্ট কোণ X এবং Y এর মান পর্দায় প্রদর্শিত হবে।

৩। কালো গোল চিহ্ন '●' সার্কুলার লেভেলের কেন্দ্রে আনতে হবে।

৪। প্রথম দুটি ফুট স্ক্রু সংযোগকারী রেখার সমান্তরালে টেলিস্কোপ না আসা পর্যন্ত যন্ত্রকে ঘুরাতে হবে এবং হরিজেন্টাল ক্লাম্প আটকিয়ে দিতে হবে।

৫। প্রথম দুটি ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে X বরাবর এবং তৃতীয় ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে Y বরাবর টিল্ট কোণের মান 9° তে মিলাতে হবে।

৬। ESC চেপে মেজারিং মোডে ফিরে যেতে হবে।



চিত্র ঃ ৮.২

অনুশীলনী-৮

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। **টোটাল স্টেশন বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২০০৪]
অথবা, টোটাল স্টেশন কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর : টোটাল স্টেশন হল একটি অত্যাধুনিক জরিপ যন্ত্র, যার সাহায্যে ইলেকট্রনিক পদ্ধতিতে কোন স্টেশনের যাবতীয় তথ্যাদি গ্রহণ করা যায়। এটা একটি স্বয়ংক্রিয় ডিজিটাল থিওডোলাইট।

২। **টোটাল স্টেশন দিয়ে কী কী কাজ সম্পাদন করা যায়?**
অথবা, টোটাল স্টেশনের ব্যবহার লেখ। [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]
অথবা, টোটাল স্টেশন দিয়ে কী কী কাজ করা যায়? [বাকাশিবো-২০১৫]
অথবা, টোটাল স্টেশনের সাহায্যে কী কী কাজ করা যায়? [বাকাশিবো-২০০৭]

উত্তর : টোটাল স্টেশন দিয়ে প্রায় সব ধরনের জরিপ কাজ করা যায়। তবে নিম্নের কাজগুলো খুব সহজেই সম্পাদন করা যায়। অনুভূমিক কোণ, উল্লম্ব কোণ, জেনিথ, দূরত্ব, অনুভূমিক দূরত্ব, তীর্যক দূরত্ব, এলিভেশন ইত্যাদি পরিমাপ করা যায়।

৩। **টোটাল স্টেশনের ৫টি উপাংশের নাম লেখ।**

উত্তর : টোটাল স্টেশনের ৫টি উপাংশ হল–

১। অপারেশন প্যানেল
২। ডিসপ্লে প্যানেল
৩। বৃত্তাকার লেভেল
৪। বস্তু লেন্স
৫। টেলিস্কোপ আইপিস।

৪। **ডিসপ্লে প্যানেল কী?**

উত্তর : এটি লিকুইড ক্রিস্টাল ডিসপ্লে নামে পরিচিত। অপারেশন প্যানেলের বাটন ব্যবহার করলে সকল তথ্যাদি ডিসপ্লেতে প্রদর্শিত হয়।

৫। **টোটাল স্টেশনের টার্গেট সাইটিং বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : কোন স্টেশনে টার্গেট (প্রিজম) বসিয়ে টোটাল স্টেশনের টেলিস্কোপকে টার্গেট বরাবর তাক করাকে টোটাল স্টেশনের টার্গেট সাইটিং বলে। যন্ত্রের বাহির দিক দিয়ে নিশানা করার জন্য "পিপ সাইট" ব্যবহৃত হয়।

৬। **টোটাল স্টেশন যন্ত্রের উচ্চতা মার্ক ও সেন্টার মার্ক কী?**

উত্তর : টোটাল স্টেশন যন্ত্রের উচ্চতা মার্ক হল যন্ত্রের উচ্চতা নির্দেশক চিহ্ন, যা হতে যন্ত্রের উচ্চতা পরিমাপ করা হয়। আর যন্ত্রের সেন্টার মার্ক হল টেলিস্কোপের উল্লম্ব অক্ষ নির্দেশকারী একটি বিন্দু, যা যন্ত্র স্টেশন বরাবর স্থাপন করতে হয়।

৭। **বৃত্তাকার লেভেল ও প্লেট লেভেলের কাজ কী?**

উত্তর : বৃত্তাকার লেভেল যন্ত্রকে উল্লম্ব তলে সমতল করার কাজে ব্যবহৃত হয় এবং প্লেট লেভেল যন্ত্রকে আড়াআড়ি সমতল করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

৮। **অপটিক্যাল প্লামেটের কাজ কী?**

উত্তর : টোটাল স্টেশন যন্ত্রকে নির্দিষ্ট স্টেশনে সেন্টারিং করার কাজে অপটিক্যাল প্লামেট ব্যবহৃত হয়।

৯। **টোটাল স্টেশনের সেটিং বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : টোটাল স্টেশন যন্ত্র দ্বারা পাঠ গ্রহণ করার পূর্বে নির্দিষ্ট স্টেশনে যন্ত্র বসিয়ে পাঠ গ্রহণের উপযোগী করার জন্য যে সমন্বয়ন করা হয়, তাকে টোটাল স্টেশনের সেটিং বা স্থাপন বলে। সেন্টারিং ও লেভেলিং এ দু'ধাপে স্থাপন কাজ করা হয়।

১০। টোটাল স্টেশন ব্যবহারের সুবিধা কী? [বাকাশিবো-২০১৪]

উত্তর ঃ টোটাল স্টেশনের সুবিধা হল এ যন্ত্রকে একবার সঠিকভাবে সমন্বয় করা গেলে উক্ত সেটিং-এ এর আওতায় সকল স্টেশনসমূহের যাবতীয় তথ্যাদি নিখুঁতভাবে পরিমাপ করা যায়।

১১। টোটাল স্টেশনের সেটিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর ঃ টোটাল স্টেশন যন্ত্র দ্বারা পাট গ্রহণ করার পূর্বে নির্দিষ্ট স্টেশনে বসিয়ে পাঠ গ্রহণের উপযোগী করার জন্য যে সমন্বয় করা হয় তাকে টোটাল স্টেশনের সেটিং বা স্থাপন বলে।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। টোটাল স্টেশনের দশটি উপাংশের নাম লেখ। [বাকাশিবো-০৯, ১৪R]

অথবা, টোটাল স্টেশনের আটটি উপাংশের নাম লেখ। [বাকাশিবো-২০০৬, ১০, ১০(পরি)]

উত্তর ঃ টোটাল স্টেশনের দশটি প্রধান উপাংশ হল–

১। অপারেশন প্যানেল (Operation panel)	২। ডিসপ্লে প্যানেল (Display panel)
৩। বৃত্তাকার লেভেল (Circular level)	৪। প্লেট লেভেল (Plate level)
৫। বস্তু লেন্স (Object lens)	৬। টেলিস্কোপ আইপিস (Telescope eyepiece)
৭। লেভেলিং ফুট স্ক্রু (Levelling foot screw)	৮। অনুভূমিক ক্ল্যাম্প (Horizontal clamp)
৯। উল্লম্ব ক্ল্যাম্প (Vertical clamp)	১০। পিপ সাইট (Peep sight)।

২। টোটাল স্টেশনের ফোকাসিং ও টার্গেট সাইটিং কীভাবে করা হয়?

অথবা, টোটাল স্টেশনের ফোকাসিং ও টার্গেট সাইটিং পদ্ধতি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]

উত্তর ঃ টোটাল স্টেশনের ফোকাসিং ও টার্গেট সাইটিং নিম্নে উল্লেখ করা হল ঃ

১। টোটাল স্টেশন কোন স্টেশনে বসায়ে অস্থায়ী সমন্বয়ন করতে হবে।

২। টেলিস্কোপের আইপিসের ভিতর দিকে তাকিয়ে টেলিস্কোপকে উজ্জ্বল ও পরিষ্কার দৃশ্যে তাক করতে হবে।

৩। আইপিসকে প্রথমে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে এবং পরে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে রেটিকুলকে (ক্রসহেয়ার) ফোকাস করতে হবে যতক্ষণ না রেটিকুল প্রতিবিম্ব পরিষ্কারভাবে দেখা যায়।

৪। যন্ত্রের অনুভূমিক ও খাড়া ক্ল্যাম্পকে ঢিলা করে দিয়ে পিপ সাইটের সাহায্যে লক্ষ্য বস্তুকে মেঠোদৃশ্যের মধ্যে আনতে হবে এবং উভয় ক্ল্যাম্পকে আটকিয়ে দিতে হবে।

৫। এবার অনুভূমিক ও খাড়া ফাইল মোশন স্ক্রুর সাহায্যে লক্ষ্যবস্তুকে (Target) যথাযথভাবে ছেদ করতে হবে।

৬। লক্ষ্যবস্তুকে দৃশ্যমান করার জন্য যন্ত্রের ফোকাসিং রিং ঘুরাতে হবে যতক্ষণ না লক্ষ্যবস্তু পরিষ্কারভাবে দৃশ্যমান হয়।

৭। এবার লক্ষ্যবস্তুকে রেটিকুলের সাথে মেলানোর জন্য ফাইন মোশন স্ক্রু ব্যবহার করতে হবে।

৩। টোটাল স্টেশন সেটিং-এর ধারাবাহিক ধাপগুলো কী কী? [বাকাশিবো-২০০৫]

অথবা, টোটাল স্টেশন যন্ত্র স্থাপনের ধাপগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর ঃ টোটাল স্টেশন যন্ত্র দ্বারা পাঠ গ্রহণ করার পূর্বে নির্দিষ্ট স্টেশনে বসিয়ে পাঠ গ্রহণের উপযোগী করার জন্য যে সমন্বয় করা হয়, তাকে টোটাল স্টেশনের সেটিং বা স্থাপন বলে।

টোটাল স্টেশন সেটিং করার পূর্বে অবশ্যই যন্ত্রের ভিতরে ব্যাটারি লাগাতে হবে, কারণ লেভেলিং করার পর ব্যাটারি লাগালে যন্ত্র সামান্য কাত হতে পারে। টোটাল স্টেশনকে কোন স্টেশনে স্থাপন করার জন্য দুটি ধাপে কাজ সম্পাদন করা হয়।

(ক) সেন্টারিং (Centering)

(খ) লেভেলিং (Levelling)

যন্ত্রের সেন্টারিং কাজ সম্পাদন করতে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করা হয়–

১। তেপায়া স্থাপন

২। যন্ত্র তেপায়ায় বসানো

৩। সার্ভে পয়েন্ট ফোকাসকরণ

লেভেলিং কার্য সম্পাদন করতে যে ধাপগুলো অনুসারণ করা হয় তা হল–

১। সার্ভেয়িং পয়েন্টকে রেটিকুলের কেন্দ্রে আনা

২। বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে আনা

৩। প্লেট লেভের বাবলকে কেন্দ্রে আনা
৪। যন্ত্র 90° ঘুরানো ও বাবল কেন্দ্রে আনা
৫। যন্ত্রকে পুনরায় 90° কোণে ঘুরিয়ে বাবল নিরীক্ষা করা।
৬। টেলিস্কোপকে যেকোন দিকে ঘুরিয়ে বাবল কেন্দ্রে থাকে কি না নিরীক্ষা করা
৭। প্লেট বাবলের অবস্থান পুনঃনিরীক্ষা করা।

৪। টোটাল স্টেশনের সেন্টারিং পদ্ধতি বর্ণনা দাও। [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]

উত্তর: **টোটাল স্টেশন সেন্টারিং-এর জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়–**

যন্ত্র ব্যবহার করার পূর্বে এতে ব্যাটারি সংযোজন করে নিতে হবে।

১। তেপায়া যন্ত্র স্টেশনের উপর এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যেন পা তিনটি মোটামুটি সমবাহু ত্রিভুজ গঠন করে।
২। তেপায়া স্থাপনের সময় অবশ্যই খেয়াল করতে হবে তেপায়ার মাথা (Head) মোটামুটি সার্ভেয়িং পয়েন্ট বরাবর পড়ে।
৩। এরপর তেপায়ার সুকে (Shoe) মাটিতে শক্তভাবে পুতে দিতে হবে যাতে পা পিছলিয়ে না যায়।
৪। যন্ত্রটি তেপায়ার মাথার উপর ত্রিকোণাকার পাতের সাথে মিলিয়ে বসাতে হবে এবং যন্ত্রকে এক হাত দিয়ে ধরে অন্য হাতে যন্ত্রের নিচে রক্ষিত সেন্টারিং স্ক্রুর সাহায্যে তেপায়ার সাথে আটকায়ে দিতে হবে।
৫। এবোর অপটিক্যাল প্লামেট আইপিচ স্ক্রু ঘুরিয়ে রেটিকুল ফোকাস করতে হবে এবং ফোকাসিং স্ক্রু-এর সাহায্যে সার্ভেয়িং পয়েন্টকে দৃশ্যমান করতে হবে।
৬। যদি যন্ত্রের খাড়া অক্ষ সার্ভেয়িং পয়েন্টে না পড়ে তবে সেন্টারিং স্ক্রু ঢিলা দিয়ে ডানে-বামে সরায়ে সার্ভেয়িং পয়েন্টকে রেটিকুলের কেন্দ্র বরাবর আনতে হবে এবং সেন্টারিং স্ক্রু আটকায়ে দিতে হবে।

৫। টোটাল স্টেশনের লেভেলিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর: **টোটাল স্টেশন লেভেলিং-এর জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়–**

১। সার্ভেয়িং পয়েন্টকে যন্ত্রের রেটিকুলের কেন্দ্র বরাবর আনতে হবে এবং লেভেলিং ফুট-স্ক্রুর সাহায্যে বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে স্থাপন করতে হবে।
২। বৃত্তাকার বাবলকে কেন্দ্রে আনার জন্য ফুট-স্ক্রু ভিতর বা বাহির দিকে ঘুরাতে হবে যতক্ষণ না বৃত্তাকার বাবল কেন্দ্রে না আসে।
৩। ফুট-স্ক্রুর সাহায্যে লেভেলিং সম্পন্ন করা সম্ভব না হলে তেপায়ার পাগুলোকে ছোট-বড় বা সামনে পিছনে বা ডানে-বামে সরায়ে প্লেট বাবলকে কেন্দ্রে আনতে হবে।
৪। যন্ত্রের উপরের অংশকে 90° কোণে ঘুরাতে হবে এবং প্রথম দুই ফুট স্ক্রুর সাহায্যে প্লেট বাবলকে মাঝখানে এবং তৃতীয় ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে বাবলকে কেন্দ্রে আনতে হবে।
৫। যন্ত্রের অবস্থান আরও 90° কোণে ঘুরায়ে দেখতে হবে প্লেট বাবল কেন্দ্রে থাকে কি না। যদি বাবল কেন্দ্রে থাকে তবে বুঝতে হবে যন্ত্রের লেভেলিং কাজ সম্পন্ন হয়েছে।
৬। যদি প্লেট বাবল কেন্দ্রে না থাকে তবে যন্ত্রকে পূর্বের অবস্থায় নিয়ে আবারও লেভেলিং করতে হবে যতক্ষণ না লেভেলিং সঠিকভাবে সম্পন্ন না হয়।

৬। টোটাল স্টেশনের ব্যবহার উল্লেখ কর। [বাকাশিবো-২০০৮]
অথবা, টোটাল স্টেশন দিয়ে কী কী কাজ সম্পাদন করা যায়? [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]
অথবা, Total station এর ব্যবহার ক্ষেত্র লেখ। [বাকাশিবো-২০০৬]
অথবা, টোটাল স্টেশন যন্ত্রের সাহায্যে মাঠে কী কী কাজ করা যায়? [বাকাশিবো-২০০৮]
অথবা, টোটাল স্টেশনের সাহায্যে মাঠে যেসব কাজ করা যায় ঐগুলোর তালিকা দাও। [বাকাশিবো-২০১৩]
অথবা, Total station এর সাহায্যে মাঠে সম্পাদিত কাজগুলোর একটি তালিকা দাও। [বাকাশিবো-২০০৭]
অথবা, Total station এর সাহায্যে কী কী কাজ করা যায়? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর: টোটাল স্টেশন জরিপ কাজের একটি অত্যাধুনিক ইলেকট্রনিক জরিপ যন্ত্র, যার সাহায্যে জরিপ বিজ্ঞানের প্রায় সকল ধরনের কাজই সম্পাদন করা যায়। এর সাহায্যে যে সকল কাজ করা যায় তার একটি তালিকা নিচে দেওয়া হল ঃ

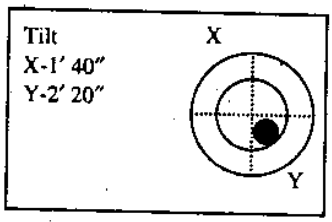
১। কোণ পরিমাপ (Angle measurement)
২। দূরত্ব পরিমাপ (Distance measurement)
৩। স্থানাংক পরিমাপ (Coordinate measurement)
৪। অফসেট পরিমাপ (Offset measurement)
৫। পয়েন্ট প্রজেকশন (Point projection)

৬। ক্ষেত্রফল নির্ণয় (Area calculation)
৭। ডাটা রেকর্ডিং (Data recording)
৮। জব নির্বাচন ও মুছা (Slecting and deleting job)
৯। ডাটা রেজিস্টারিং (Data registering)
১০। সেটিং আউট মেজারমেন্ট (Setting out measurement)
১১। আউটপুট জব ডাটা (Output job data)।

৭। মেজারিং মোডে টিল্ট ব্যবহার করে লেভেলিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর ঃ মেজারিং মোডে টিল্ট ব্যবহার করে লেভেলিং পদ্ধতি বর্ণনা করা হল ঃ

১। পাওয়ার সুইচ অন (ON) করতে হবে।
২। সার্কুলার লেভেলকে প্রদর্শনের জন্য মেজারিং মোড থেকে TILT-কে চাপতে হবে। '●' চিহ্ন সার্কুলার লেভেলের বাবল নির্দেশ করে। ইনসাইড সার্কেলের সীমা ± 3′ এবং বাইরের সার্কেলের সীমা ± 6′। টিল্ট কোণ X এবং Y এর মান পর্দায় প্রদর্শিত হবে।
৩। কালো গোল চিহ্ন '●' সার্কুলার লেভেলের কেন্দ্রে আনতে হবে।
৪। প্রথম দুটি ফুট স্ক্রু সংযোগকারী রেখার সমান্তরালে টেলিস্কোপ না আসা পর্যন্ত যন্ত্রকে ঘুরাতে হবে এবং হরিজেন্টাল ক্লাম্প আটকিয়ে দিতে হবে।
৫। প্রথম দুটি ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে X বরাবর এবং তৃতীয় ফুট স্ক্রু ব্যবহার করে Y বরাবর টিল্ট কোণের মান 9° তে মিলাতে হবে।
৬। ESC চেপে মেজারিং মোডে ফিরে যেতে হবে।



৮। টোলাল স্টেশন ও ডিজিটাল থিওডোলাইটের মাঝে পার্থক্যগুলো কী কী? [বাকাশিবো-২০১১(পরি)]

উত্তর ঃ নিচে টোলাল স্টেশন ও ডিজিটাল থিওডোলাইটের মাঝে পার্থক্য দেয়া হল ঃ

টোটাল স্টেশন	ডিজিটাল থিওডোলাইট
১। টোটাল স্টেশন হল একটি অত্যাধুনিক জরিপ যন্ত্র, যার সাহায্যে ইলেকট্রনিক্স পদ্ধতিতে কোন স্টেশনের যাবতীয় তথ্যাদি গ্রহণ করা যায়।	১। ডিজিটাল থিওডোলাইট হল একটি অত্যাধুনিক কোণ মাপক যন্ত্র, যার সাহায্যে ইলেকট্রনিক্স পদ্ধতিতে ডিসপ্লে প্রানেল থেকে সরাসরি কোন স্টেশনদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোন পরিমাপ করা যায়।
২। টোটাল স্টেশন দিয়ে প্রায় সব ধরনের জরিপ কাজ করা যায়। যেমন, অনুভূমিক কোণ, উল্লম্ব কোণ, জেনিথ দূরত্ব, আনুভূমিক দূরত্ব, তীর্যক দূরত্ব, এলিভেশন দূরত্ব ইত্যাদি পরিমাপ করা যায়।	২। ডিজিটাল থিওডোলাইট দ্বারা কেবল জরিপ কাজের কোণ পরিমাপ করা যায়।

রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। টোটাল স্টেশনের উপাংশের নাম উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ ৮.০ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। টোটাল স্টেশনের বিভিন্ন অংশের কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। টোটাল স্টেশনে ব্যবহারে যে সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন তা উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৪এর(খ) নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। টোটাল স্টেশনের সেন্টারিং ও লেভেলিং পদ্ধতি আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

—— ◈ ——