

INTERSEÇÃO ÓPTICA TRIDIMENSIONAL APLICADA À ENGENHARIA DE PRECISÃO

Tridimensional Optical Intersection Applied to the Engineering of Precision

Carlos Aurélio Nadal

Doutorado

Orientador: Sílvio Rogério Correia de Freitas

Defesa: 21/06/00

Resumo: A Engenharia de Precisão é uma especialidade sugerida pela Associação Internacional de Geodesia (IAG), considerando aspectos teóricos e aplicados relacionados com a grande exigência de acurácia, técnicas de medidas, processamento de dados e modelagem associados a levantamentos cujos objetivos principais são o controle, locação, implantação e mensuração relacionados a obras e projetos de Engenharia. Este trabalho, foi inserido neste contexto, com o objetivo da obtenção de coordenadas cartesianas tridimensionais de pontos topográficos com alta precisão, através da utilização do método da interseção óptica tridimensional.

O método da interseção óptica tridimensional consiste na obtenção simultânea dos cosenos diretores de duas direções espaciais, materializadas por estações totais ou teodolitos, sendo conhecida a distância entre os centros ópticos dos dois instrumentos que é utilizado como escala do levantamento, e que tem como objetivo final as coordenadas tridimensionais espaciais de um ponto objeto, o qual pode fazer parte de uma estrutura, de uma parte isolada de uma peça, etc..

Por se tratar de um método onde se utilizam observações de direções horizontais e verticais, foi efetivado um estudo dos erros observacionais e sistemáticos envolvidos nas mensurações.

Com este objetivo estudaram-se os sistemas de coordenadas utilizados em Engenharia, propondo-se no trabalho a utilização de referenciais tridimensionais de referência e se possível, perfeitamente integrados aos referenciais geodésicos de alta precisão.

Desenvolveu-se instrumental e metodologia, efetuando-se a parte observacional com determinações de coordenadas de pontos situados em ambientes laboratoriais. Foi ainda, efetuado um ensaio em Laboratório de Engenharia de

flexão de uma viga de aço. Também desenvolveu-se experimentos com a determinação da variação térmica de laboratórios.

De posse dos resultados foi possível demonstrar a eficácia do método para trabalhos em ambientes restritos, com futuro promissor no controle de estruturas de madeira, aço, concreto armado, na mensuração de produtos industriais, nas locações de máquinas, etc..

Abstract: The Engineering of Precision is a specialty suggested by the International Association of Geodesy (IAG), considering theoretical and applied aspects related with accuracy, techniques of measurements, processing of data and associated models used in surveying, whose main objectives are the the control, location, implantation and measuring related to works and projects of Engineering. This work was inserted in this context, with the objective of obtaining three-dimensional cartesian coordinates of topographical points with high precision, through the use of the method of the three-dimensional optical intersection.

The method of three-dimensional optical intersection consists of the simultaneous obtaining of the directors cosinos of two space directions, materialized by total stations or theodolites, being known the distance among the optical centers of the two instruments that it is used as the survey scale, and that has as final objective of space three-dimensional coordinates of a point object, which can be part of a structure of an isolated part of a piece, etc.. As it was a method where observations of horizontal and vertical directions are used, was done a study of the mistakes and systematic errors involved in the measuring.

With this objective, we studied the systems of coordinates used in Engineering, aiming at the three-dimensional referential of reference and also perfect integration into the geodesic referencial of high precision.

Instrumental and methodology were carried out, being made the measuring part with determinations of coordinates of points placed in laboratory. An observation developed in Laboratory of Engineering of flexion of a beam of steel and the determination of the thermal of their thermal variation.

Based upon the results, it was possible to demonstrate the method effectiveness for works in restricted ambient, aiming at future control of structures of wood, steel, armed concrete and in the mensuring of industrial products, in the location of machines, etc..