



# High Precision Measurement System for Large-scale Dimensional Metrology

*A novel and efficient measurement technique for large objects*

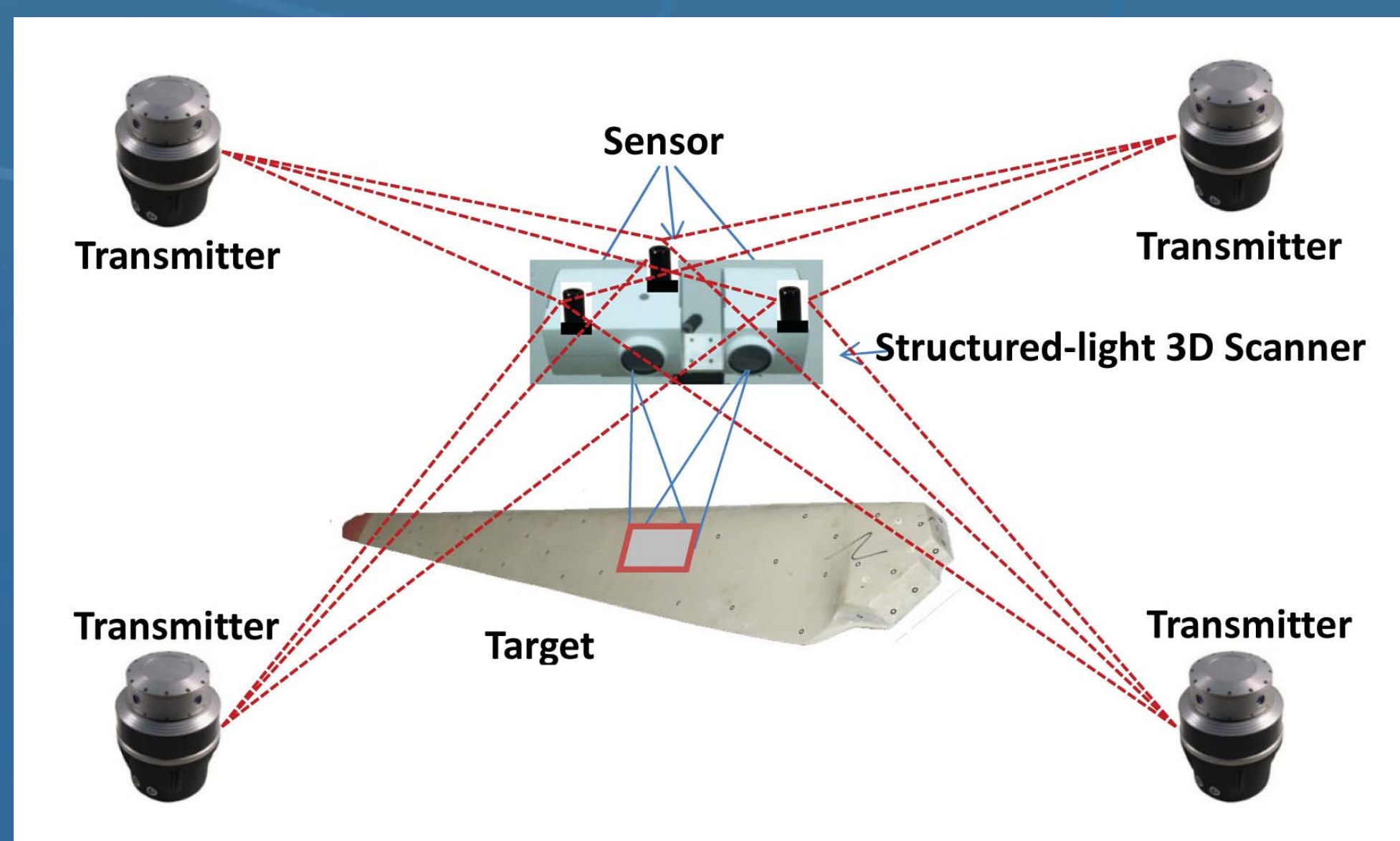
# Système de Mesure à Haute Précision pour Métrologie Dimensionnelle à Grande Échelle

*Technique innovante et efficace destinée aux objets de grande dimension*

## Introduction

Efficient and precise three-dimensional (3D) measurement is important for design, quality control and reverse engineering of large objects such as aircraft body and wind turbine blades. Photogrammetry and structured-light 3D scanning are commonly used techniques for 3D modeling. However, huge effort is required for putting large amount of position markers before taking measurements. In addition, the precision of photogrammetry reduces significantly when the range of measurement increases.

To address these issues, this novel technique combines structured-light 3D scanning and indoor Global Positioning System (GPS) to perform precise measurement of large objects. The structured-light 3D scanning measures the profile of complicated surface from  $100 \times 100 \text{mm}^2$  to  $2000 \times 2000 \text{mm}^2$  while the indoor GPS tracks the real time position of the 3D scanner within a measurement range of  $30 \times 30 \text{m}^2$ . The system automatically combines and converts these two sets of measurement data into a single global coordinate. The process is far more efficient with enhanced overall precision.



*High Precision Measurement System combining Structured-light 3D Scanner and Indoor GPS*

## Special Features and Advantages

- Utilize highly efficient and precise structured-light 3D scanner for localized measurement and indoor GPS for precise positioning of the 3D scanner
- High efficiency and overall precision
- Ideal for measuring large objects with complicated surface profile
- Measurement range:  $100 \text{mm} \times 100 \text{mm} - 30 \text{m} \times 30 \text{m}$
- Measurement precision:  $0.03 \text{mm} - 0.3 \text{mm}$

## Applications

- Efficient and precise 3D measurement of large objects such as aircraft body and wind turbine blades for quality control and reverse engineering
- The system has already been used in a few Chinese companies including AVIC Harbin Dongan Engine Co Ltd., AVIC Harbin Aircraft Industry Co Ltd., and Harbin Turbine Co Ltd.

## Awards

First Prize of Scientific and Technological Progress Award, Ministry of Education, China (2011)

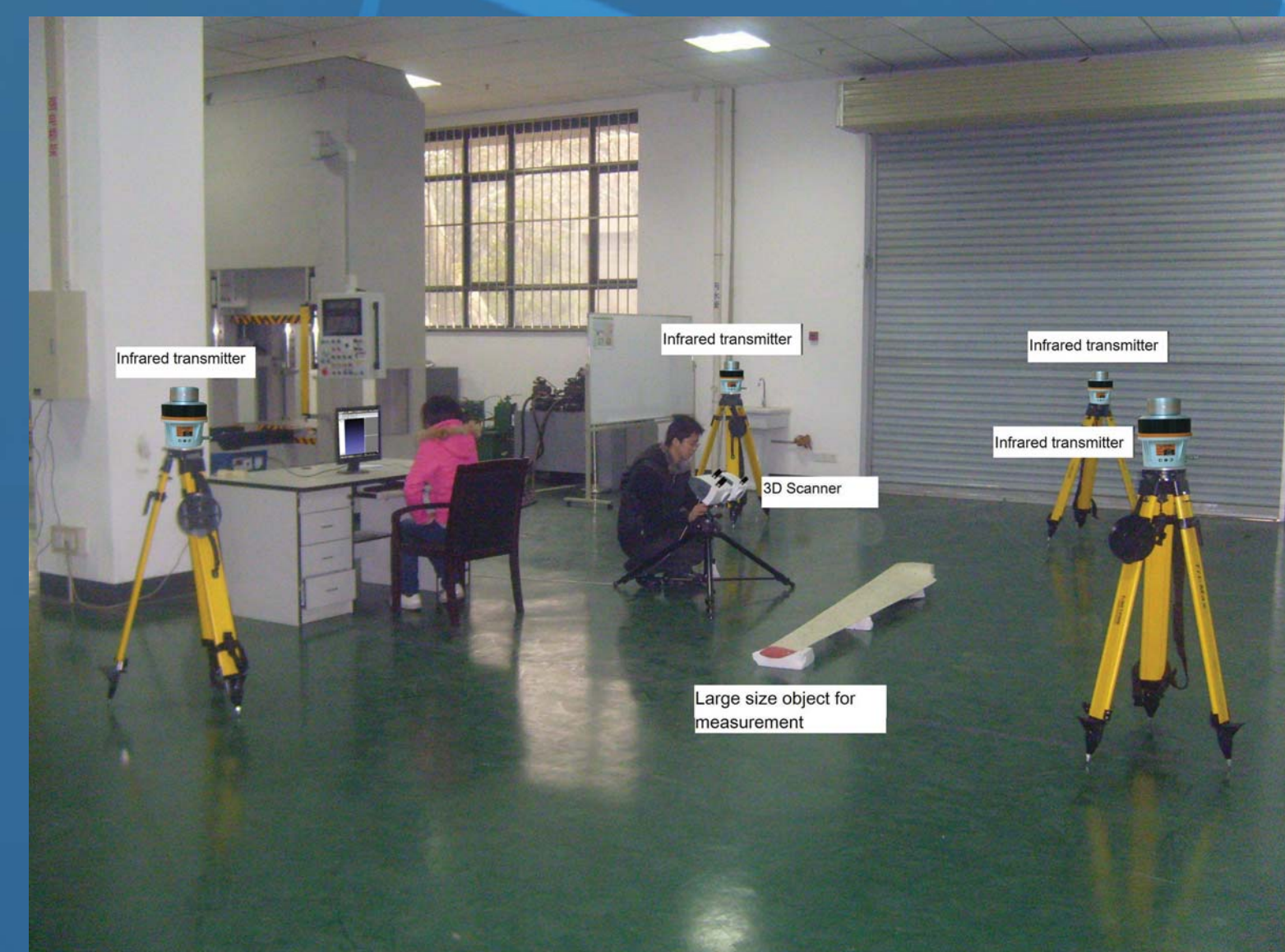
## Intellectual Property

PRC Patent: 200810197119.7

## Introduction

La mesure efficace et précise tridimensionnelle (3D) est importante pour la conception, le contrôle qualité et l'ingénierie inverse des objets de grande taille tels que les fuselages d'avions et les pales d'éoliennes. La photogrammétrie et le balayage 3D par lumière structurée sont des techniques de modélisation 3D couramment utilisées. Cependant, un énorme effort est requis pour placer une grande quantité de marqueurs de position avant la prise de mesure. De plus, la précision de la photogrammétrie diminue de façon significative lorsque l'étendue des mesures augmente.

Pour aborder ces problèmes, cette technique innovante combine le balayage 3D par lumière structurée et le Système de Positionnement Global Intérieur (GPS) afin d'effectuer une mesure précise des objets de grande dimension. Le balayage 3D par lumière structurée mesure le profil des surfaces complexes de  $100 \times 100 \text{mm}^2$  à  $2000 \times 2000 \text{mm}^2$  tandis que le GPS intérieur enregistre la position en temps réel du scanneur 3D sur une étendue de  $30 \times 30 \text{m}^2$ . Le système combine et convertit automatiquement ces deux séries de mesures en coordonnées simples. Ce procédé est bien plus efficace tout en améliorant la précision globale.



## Caractéristiques Particulières et Avantages

- Utilise un balayage 3D par lumière structurée pour les mesures localisées et un GPS intérieur pour un positionnement précis du scanneur 3D
- Efficacité et précision globale de haut niveau
- Idéal pour la mesure de grands objets de surface complexe
- Gamme de mesure :  $100 \text{mm} \times 100 \text{mm} - 30 \text{m} \times 30 \text{m}$
- Précision de mesure :  $0.03 \text{mm} - 0.3 \text{mm}$

## Applications

- Mesure 3D efficace et précise d'objets de grande taille tels que fuselages d'avions et pales d'éoliennes dans le domaine du contrôle qualité et de l'ingénierie inverse
- Ce système a déjà été commercialisé par quelques compagnies chinoises dont AVIC Harbin Dongan Engine Co Ltd., AVIC Harbin Aircraft Industry Co Ltd., et Harbin Turbine Co Ltd.

## Principal Investigators

Prof. Yusheng SHI, Dr Zhongwei LI, Dr Congjun WANG, et al  
Rapid Manufacturing Center,  
State Key Laboratory of Material Processing and Die & Mould Technology,  
Huazhong University of Science and Technology  
Email: zwli@mail.hust.edu.cn