

# Respiratory Motion Compensation System for Lung Cancer Radiotherapy

*A novel system for accurate delivery of radiation therapy to lung tumor*

## Système de Compensation du Mouvement Respiratoire pour la Radiothérapie du Cancer du Poumon

*Système novateur pour la délivrance précise des rayons en radiothérapie des tumeurs pulmonaires*

### Introduction

Radiotherapy is a common treatment for lung cancer. However, radiation beams are difficult to focus on the lung tumor due to lung motion associated with respiration. To address this problem, the treatment area is often enlarged or radiation is delivered only when the patient holds breath. The process is inefficient and the extra radiation dose will also kill the normal cells. Advanced radiotherapy equipment such as CyberKnife can resolve the problem but the investment is huge.

This novel respiratory motion compensation system consists of a platform, a respiration monitoring device and dedicated control electronics and software. It monitors the respiration of the patient and calculates the position of the tumor in real time. The platform is automatically adjusted to counteract the respiration motion such that the tumor remains at a fixed position relative to the radiation beams. With this low-cost equipment, radiation dose received by the patients and the treatment cost are reduced, and their recovery time can be shortened.



*Respiratory Motion Compensation System for Lung Cancer Radiotherapy*

### Special Features and Advantages

- Determine the tumor position by real time monitoring of respiratory motion and eliminate the use of real time X-ray monitoring for minimum radiation exposure
- Real time control of the platform movement based on respiration motion to enable accurate positioning of radiation on tumor despite lung movement
- Can be adapted to existing radiotherapy systems to realize dynamic radiotherapy at low cost

### Applications

- Accurate delivery of radiation therapy to lung tumor which moves with respiration
- Upgrade existing radiotherapy system to realize dynamic radiotherapy at low cost
- The technology is supported by the China's 12th Five-year Project Support Scheme for commercialization

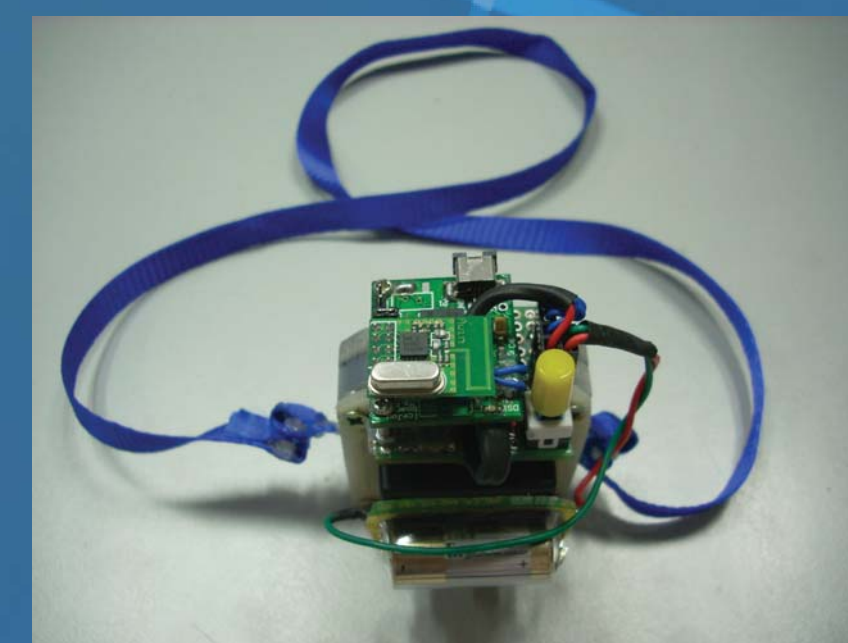
### Intellectual Property

PRC Patents: CN101972515, ZL201020588327.2

### Introduction

La radiothérapie est un traitement courant du cancer du poumon. Cependant, les rayons sont difficiles à focaliser sur la tumeur pulmonaire à cause des mouvements des poumons associés à la respiration. Pour contrecarrer ce problème, la surface de traitement est souvent agrandie ou les radiations ne sont délivrées que lorsque le patient retient sa respiration. Ce procédé est inefficace et les doses supplémentaires de radiation tuent également des cellules saines. Des équipements modernes de radiothérapie tels que le CyberKnife sont en mesure de résoudre ce problème mais l'investissement nécessaire est énorme.

Ce système novateur de compensation des mouvements respiratoires est constitué d'une plate-forme, d'un dispositif de contrôle de la respiration et d'un ensemble électronique/logiciel dédié. Il surveille la respiration du patient et calcule en temps réel la position de la tumeur. La plate-forme est automatiquement ajustée pour contrecarrer les mouvements de respiration de façon que la tumeur reste fixe par rapport aux radiations. Avec cet équipement économique, la dose de radiations reçue par les patients ainsi que le coût du traitement sont réduits, et le temps de rémission peut être raccourci.



*Breath detection device*

### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Détermine la position de la tumeur en temps réel en contrôlant les mouvements respiratoires et élimine l'utilisation du contrôle en temps réel des rayons X pour un minimum d'exposition aux radiations
- Contrôle en temps réel des mouvements de la plate-forme à partir du contrôle des mouvements respiratoires afin de permettre un ciblage précis des radiations sur la tumeur malgré les mouvements des poumons
- Peut s'adapter aux systèmes de radiothérapie existants afin de mettre en place un système de radiothérapie dynamique à bas coût

### Applications

- Délivrance précise de la radiothérapie vers la tumeur pulmonaire qui bouge en même temps que la respiration
- Met à niveau les systèmes de radiothérapie existants afin de mettre en place un système de radiothérapie dynamique à bas coût
- Cette technologie est soutenue par le 12<sup>ème</sup> Support de Projet Technologique de Chine sur Cinq Ans dans le but de sa commercialisation

### Principal Investigators

Dr Hong LIU, Prof. Enmin SONG, Dr Cihui YANG, Dr Xiangyang XU, Dr Lianghai JIN  
School of Computer Science and Technology  
Huazhong University of Science and Technology  
Email: HongLiu@hust.edu.cn