

Moldex3D e 3D Volume Shrinkage Compensation (3D VSCM)

Come raggiungere il miglior risultato e il rispetto delle tolleranze di progetto: metodo "3D Volume Shrinkage Compensation (3D VSCM)".

Nel settore dello stampaggio ad iniezione, la precisione nel dimensionamento dello stampo è il fattore più importante per ottenere un'elevata qualità del prodotto e capacità di produzione (ovviamente accompagnato da corretti parametri di processo).

Essere in grado di simulare un metodo di compensazione, accompagnato ovviamente dall'esperienza industriale e professionale, è una pratica comune utilizzata nel settore per realizzare stampi accuratezza dimensione.

Un metodo applicato è quello di valutare e correggere il valore medio di restringimento della parte iniettata per compensare la dimensione reale finale del prodotto.

Questo è un buon metodo da utilizzare quando il comportamento di ritiro della parte inserita presenta valori costanti per tutta la parte (comportamento isotropo).

Tuttavia, spesso e volentieri, i valori di ritiro a diverse sezioni della parte non sono mai uniformi.

Pertanto, il metodo di **"compensazione globale industriale"**, che riferisce ad un comportamento isotropo, non è l'approccio migliore ad essere applicato nel mondo reale, specialmente quando si è di fronte a parti in plastica di certe dimensioni e forme.

Tradizionalmente parlando, in questi casi, il metodo trial-and-error è una strada difficilmente percorribile, anche se è una pratica comune utilizzata nel settore per la produzione di parti in plastica debbano soddisfare i requisiti progettuali del prodotto.

L'uso di questo metodo è parecchio costoso, anche in termini di tempo.

Oltre a questo, la vita dello stampo può rimanere drasticamente ridotta a causa delle innumerevoli prove stampo e modifiche/correzioni conseguenti.

Per evitare i problemi di cui sopra, la tecnologia CAE è stata ampiamente applicato nel settore dello stampaggio ad iniezione per prevedere e diagnosticare le cause dei potenziali problemi nel processo di fabbricazione.

Difetti comuni di prodotto, come la deformazione, vengono identificati nella fase iniziale di sviluppo del progetto al fine di garantire prodotti precisione dimensionale e precisione di assemblaggio.

Per affrontare, nel migliore dei modi, il problema della deformazione, Moldex3D ha proposto un nuovo metodo chiamato "3D Volume Shrinkage Compensation (3D VSCM)" per identificare, correggere e migliorare il problema della deformazione.

Questo metodo è quello di utilizzare differenti valori di ritiro su diverse sezioni della cavità per compensare le variazioni dimensionali del prodotto in modo che la precisione richiesta (tolleranza) può essere raggiunta in tutta la parte iniettata.

Quanto segue è un diagramma di flusso schematico di 3D VSCM.

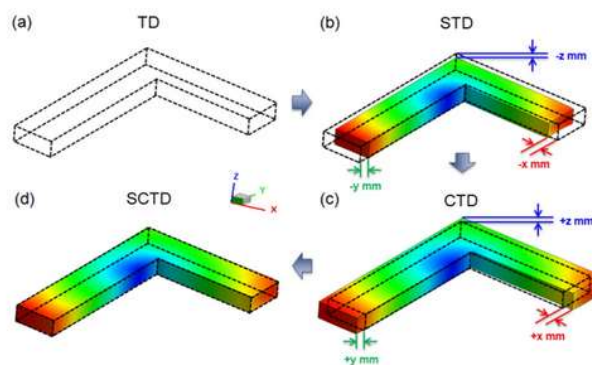


Fig.1 A schematic flowchart of 3D VSCM

- (a) TD: Target Design (with desired dimension)
- (b) STD: Simulation result of the Target Design (TD)
- (c) CTD: Compensate Target Design is the modified design with the reverse of STD shrinkage
- (d) SCTD: Simulation result of the Compensate Target Design (SCTD)

Fig.1 è un modello (Forma ad "L").

Fig.1 (A) è la geometria desiderata e dimensioni del Target Design (TD); (B) è il risultato della simulazione deformazione/distorsione di Moldex3D su Simulated Target Design (STD).

Successivamente, poiché il ritiro è tridimensionale, per dare una migliore comprensione, si definisce la contrazione come -x, -y e -z mm sui tre assi, rispettivamente. Quindi, per compensare, il progetto originale (TD) è stato modificato con inversione di ritiro.

Dopo la revisione, il design modificato è mostrato come Compensated Target Design (CTD) (Fig. 1 (c)).

Infine, abbiamo effettuato una simulazione su questo disegno CTD. Figura. 1 (d) è il risultato della simulazione su Compensated Target Design di Destinazione (SCTD).

Si rileva che dopo questa compensazione, risultato SCTD è molto vicino a TD.

Un diagramma di flusso schematico di 3D VSCM

Useremo il caso di un telefono cellulare come esempio per dimostrare l'efficacia del metodo 3D VSCM. La sua geometria e specifiche dimensionali sono mostrate in Fig. 2. Ci sono dodici punti di specifica (sensori dimensionali) con diverse tolleranze sul telefono cellulare al fine di montaggio (Fig. 3).

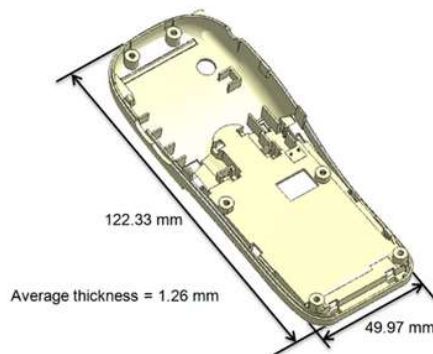


Fig.2 Geometria e valori dimensionali della parte (telefono cellulare)

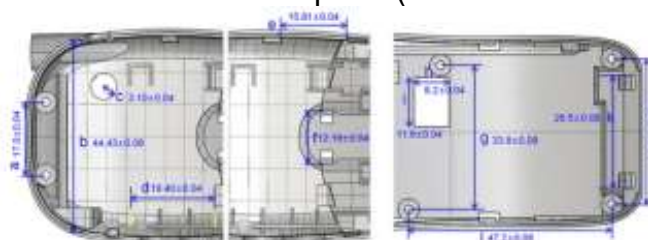


Figura. 3 Il modello di cellulare è diviso in 3 sezioni (in alto) e una per l sono i 12 punti di specifica con diverse tolleranze (in basso)

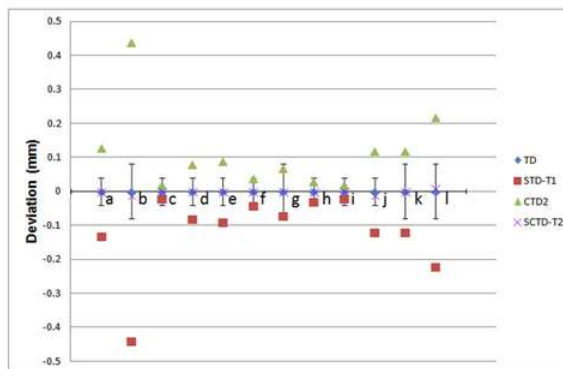


Fig. 4 3D Volume Shrinkage Compensation Method (3D VSCM)

TD: Target Design
 STD: Simulation result of the Target Design (T1: Original process)
 CTD2: Compensate Target Design, applying the reversed3-dimensional shrinkage to compensate TD
 SCTD2: Simulation result of the Compensated Target Design

Figura. 4 presenta i risultati della simulazione con il metodo 3D VSCM.

Come mostrato in STD-TI, la deviazione di ogni punto specifica non è la stessa.

Ciò significa che la direzione del ritiro per ogni specifico punto è diversa.

Applichiamo quindi i valori, relativi alla contrazione, invertiti per compensare TD e il modello rivisto, CTD2 è il progetto modificato.

Il risultato della simulazione di CTD2 è SCTD2, che mostra i 12 punti di specifica presenta una corretta coerenza con la dimensione desiderata.

I risultati hanno dimostrato che il 3D VSCM è il metodo migliore per risolvere i problemi di deformazione in ambiente anisotropo; questo metodo non solo aiuta a ridurre il numero di prove stampi e costi di produzione, ma permette anche di accelerare efficacemente il processo produttivo nel suo complesso.

Giorgio Nava / Moldex3D Italia – 2017, maggio – PTRC_042